АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI

5

СЕНТЯБРЬ — ОКТЯБРЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1951 ЛЕНИНГРАД

И. В. Красовская

О РАЗМНОЖЕНИИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД КОРНЕВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

С 4 рисунками

(Получено 29 VI 1950)

Осуществление великого Сталинского плана преобразования природы ставит перед лесоводами задачу получения в кратчайший срок максимального количества посадочного материала древесных пород.

Размножение древесных пород из семян в ряде случаев представляет не малые трудности: не все древесные породы ежегодно плодоносят (дуб), а некоторые и вовсе не плодоносят (пирамидальный тополь); ряд пород требует длительной предпосевной обработки семян — стратификации, что доставляет значительные хлопоты по хранению и наблюдению за стратифицируемыми семенами (ясени, липа, плодовые); семена некоторых пород не выдерживают длительного хранения, созревают и требуют высева в такой период, когда почва уже просыхает (ильмовые); некоторые породы чрезвычайно медленно развиваются в первый год после высева и поэтому требуют в это время очень внимательного ухода (береза). Это приводит к необходимости изыскания и использования всех возможных ресурсов получения посадочного материала.

Одним из дополнительных ресурсов получения посадочного материала является вегетативное размножение древесных и кустарниковых пород черенками — надземными, или стеблевыми, и подземными, или корневыми. Вегетативное размножение, в частности размножение черенками, представляет интерес еще и с точки зрения селекционной работы с древесными породами. Большинство древесных пород является перекрестноопылителями, поэтому в пределах отдельных видов и разновидностей состав деревьев часто бывает пестрым, невыровненным. По отдельным признакам деревья иногда настолько уклоняются от установленного стандарта, что крайне затрудняется точное определение вида. В селекционной же работе нередко требуется наличие наследственно однородного материала. В таких случаях вегетативное размножение является незаменимым.

В практике лесоводства хорошо известна и широко используется способность некоторых пород к размножению весной зимними (одревеснев шими) черенками (тополь, ива, смородина и некоторые др.). Однако способностью к укоренению зимними черенками без особых предварительных обработок, например ростовыми веществами, обладают сравнительно немногие породы (см. сводки Ракитина, 1947, и Турецкой, 1949). Зимние черенки большинства древесных пород весной сравнительно легко и быстро распускают почки и часто даже развертывают листья, но затем отмирают, не обладая способностью к новообразованию корней или обладая ею лишь в слабой степени.

Из всех способов черенкования практически наиболее интересным является способ размножения корневыми черенками, так как он совершенно не требует остекленного помещения, притом корневым черенкам, целиком погруженным в почву, менее угрожает засуха. Наиболее трудоемок способ размножения летними или зимними черенками, так как он, в большинстве случаев, безусловно требует остекленного помещения и ежедневного внимательного ухода, главным образом поливов и опрыскиваний. Промежуточное положение по требованиям к уходу занимает черенкование одревесневшими черенками.

Между тем из имеющихся литературных данных и сводок по вегетативному размножению (Вехов, 1932, 1934, 1947; Ракитин, 1947; Турецкая, 1949) известно, что наиболее изученными и разработанными в отношении разных пород являются методы зеленого черенкования и размножения отводками, и, напротив, менее всего исследовано размножение корневыми черенками. С другой стороны, имеющаяся довольно обширная литература по теории и практике вегетативного размножения относится главным образом к техническим, декоративным и плодовым породам. По отношению же к обычным лесным породам приемы вегетативного размножения, особенно корневыми черенками, а тем более в условиях лесоразведения на Юго-востоке, разработаны очень мало.

В связи с вышеизложенным, в течение 1949 г. в лаборатории физиологии растений Института зернового хозяйства Юго-востока[1] автором, совместно с младшим научным сотрудником С. В. Гвоздевой и лаборантом М. И. Николаевой, было проведено исследование по изучению способности к вегетативному размножению черенками различных древесных пород, рекомендованных постановлением Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) 20 октября 1948 г. для полосного лесонасаждения. При этом главное внимание было уделено размножению корневыми черенками, и в настоящей работе мы остановимся на результатах изучения именно этого способа размножения, как практически наиболее перспективного. В первый год работы мы ограничились испытанием естественной способности различных древесных пород к укоренению без применения каких-либо специфических стимулирующих веществ, во-первых, в связи с ограничениями в количестве опытного материала и в технических возможностях и, во-вторых, в связи с тем, что применение стимуляторов по отношению к корневым черенкам требует предварительной методической проработки.

Материал и методика

Из пород, которые могут в той или иной степени представить интерес для лесонасаждения на Юго-востоке, способность к размножению корневыми черенками отмечена в литературе для отдельных видов шелковицы (Вехов, 1932), яблони (Кочерженко, 1936; Смирнова, 1930; Токарь, 1949), тополя (Яблоков, Исаченко, Дьяченко и Альбенский, 1938), черемухи (Яблоков и др., 1938), бересклета (Чистяков, 1935; Яблоков, 1947; Яблоков и др., 1938; Гроздов, 1947; Кудашева, 1949), акации белой и желтой, лоха и смородины (Вехов, 1932), катальпы (Альбенский и Дьяченко, 1940), ирги и амурского бархата (Яблоков и др., 1938).

Способность некоторых пород давать обильные корневые отпрыски (виды гикори, груши, лещедецы, ильмовых — Альбенский и Дьяченко, 1940) или пневую поросль (виды ясеней) наводит на мысль о возмож-

[1] В дальнейшем ИЗХ.

ности размножения и этих пород корневыми черенками. Однако по основным породам, рекомендованным для лесных полос — дубу, ясеню, березе, липе и по ильмовым — непосредственных данных по размножению корневыми черенками к моменту постановки наших опытов в конце 1948 г. мы в литературе не нашли, и только в 1950 г., уже после проведения нашего исследования, появились две работы Ровского, Озолина и Соловьева (1950а и 1950в), в которых описаны положительные результаты трехлетних испытаний размножения ильмовых корневыми черенками в условиях Узбекистана.

Испытанные породы, их возраст и техника взятия черенков. Нами были испытаны следующие породы на размножение корневыми черенками: 1) дуб черешчатый; 2) береза бородавчатая; 3) клен татарский, все три породы в возрасте 6—7 лет; 4) акация желтая, 3 и 6 лет; 5) ясень пушистый или пенсильванский, 2—3 и 6—7 лет; 6) вяз обыкновенный и 7) вяз мелколистный, 3—5 лет; 8) вяз пробковый, 4 лет. Все эти породы были взяты из питомников или лесных полос территории ИЗХ. Кроме того, из естественного леса окрестностей Саратова были испытаны 9) липа, 10) лещина, в возрасте около 4—5 лет, 11) бересклет (корнеотпрысковые молодые растения) и 12) осина (то же).

При выборе возраста маточных растений мы руководствовались литературными данными, указывающими на большую энергию приживания черенков, взятых с молодых деревьев. С другой стороны, в выборе возраста нас ограничивал наличный маточный материал, а также и необходимость получения корневых черенков в достаточном количестве и соответствующей толщины: черенки тоньше 2—3 мм приживаются слабо, даже у наиболее энергично укореняющихся пород, поэтому деревья моложе трех лет мало пригодны. Двухлетки могут дать черенки стандартного размера лишь с главного корня, но взятие таких черенков почти неизбежно связано с уничтожением маточного растения, а, кроме того, и мало продуктивно. Такое испытание двухлеток было проведено только по ясеню пушистому.

Обычно на черенки брались боковые корни на расстоянии не ближе 20—30 см от дерева и с глубины до 25—30 см. Откопанные корневые плети, толщиной от 2—3 и до 15—16 мм, связывались и в сырых мешках переносились на место посадки, где нарезались на куски соответствующей длины. По каждому варианту испытывалось, примерно, 20—30 черенков.

Время взятия корневых черенков. В практике вегетативного размножения есть многочисленные указания на решающее значение правильного подбора времени года для черенкования. Энергия отрастания зависит от состояния посадочного материала, его стадийности, от формы и количества содержащихся в нем запасных веществ, а эти моменты связаны со временем года. С другой стороны, в течение года изменяются условия, влияющие на ход отрастания. Поэтому, чтобы определить наиболее удачное время для черенкования, мы для большинства пород брали черенки систематически раз в месяц в течение почти круглого года. Черенки брались с декабря 1948 г. и до сентября 1949 г., с перерывом в период наиболее сильного промерзания почвы — с января по март. Обычно черенки высаживались немедленно по взятии. Только часть декабрьских черенков сохранялась в песке в подвале при температуре от +0.5 до +1.0° для высадки в разное время зимой и ранней весной.

Размер черенков и способ посадки. Обычно мы применяли черенки 10—12 см длины, но в отдельных случаях специально испытывалась зависимость приживаемости от длины черенка (от 4 до

25 см). Черенки длиной 4—12 см высаживались наклонно, под углом около 45°, с соблюдением морфологически правильного расположения — основанием кверху. Чтобы не спутать концов при выкопке корней, верхние их концы, т. е. ближайшие к основанию, отмечались ниткой. Верхний конец черенка засыпался при посадке слоем субстрата в 1—2 см. Черенки длиной 20—25 см высаживались горизонтально на глубину 3—4 см.

Нарезанные корневые черенки разбивались на три группы по толщине: толстые (свыше 8—10 мм толщины), средние (от 4 до 7 мм) и тонкие (менее 4 мм), и испытывались по группам.

Субстрат и место опытов. Субстратом в основном служил песок, обеспечивающий одновременно и хорошую аэрацию и хорошее увлажнение и, в то же время, позволяющий легко производить наблюдения за укоренением. Если в дальнейшем черенки начинали давать побеги, то через месяц, считая от посадки черенков, песок, как правило, поливался питательной смесью Гельригеля. Породы, за зимние месяцы давшие обнадеживающие результаты, с весны испытывались непосредственно в почве в открытом грунте. Зимой черенки проращивались в отапливаемой оранжерее при температуре 12—30°. С весны опыты проводились на открытом воздухе в ящиках с песком под сеткой или непосредственно в грунте.

Результаты опытов

Приводим результаты опытов черенкования по породам, начиная с тех, которые обнаружили наименьшую способность к размножению корневыми черенками.

1. Клен татарский. Корневые черенки всех сроков взятия не давали ни побегов, ни корней, а ограничивались лишь образованием хорошего мощного каллюса и набуханием и выпячиванием чечевичек.

2. Акация желтая. Черенки, взятые только один раз в декабре и высаженные зимой же в теплице, не дали ни ростков, ни корней. Так как эта порода сравнительно легко размножается семенами, дальнейшие испытания были прекращены.

3. Дуб черешчатый. Черенки декабрьской копки ни зимой, ни весной ничего не дали. Свежие черенки выкопки 14 апреля обнаружили к началу июня вдоль черенка чечевицеобразные белые выросты, выпячивающиеся из-под коры, но дальше из них ничего не развилось. В трех случаях было обнаружено по одному свежему корешку 1—2 см длины, но и они в дальнейшем замерли. Черенки, взятые в мае и июне, ничего не дали.

4. Береза бородавчатая. Из корневых черенков березы, взятых в декабре, апреле, мае и июне, из апрельской партии (т. е. взятой до распускания листьев и цветения) один черенок из 28 дал один росток 2 см высоты, из июньской партии (т. е. взятой после цветения) три черенка из 32 дали ростки. Остался живым до осени лишь один росток июньского черенка, что по отношению к июньским черенкам составит 3% приживания, а ко всей сумме высаженных черенков березы — меньше 1%. Но, с другой стороны, это все же указывает на некоторую способность березы к приживанию корневых черенков. Возможно, что от экземпляров более молодого возраста — 3—4 лет — процент приживания был бы и выше.

5. Липа мелколистная. Корневые черенки липы, взятые в лесу от молодых деревцов 4—5 лет 10 мая и 9 июня, нарезанные по 10—12 см длины и высаженные наклонно, не дали ни ростков, ни корней.

Из 15 корневых черенков, нарезанных по 25 см длины и высаженных горизонтально 10 мая, два, т. е. 13%, укоренились и дали ростки. Ростки появились на поверхности песка на 25—28 день, развили за лето по 3—4 листочка, которые к осени нормально пожелтели и осыпались. Проверка черенков в октябре показала, что они хорошо укоренились.

Из июньских горизонтально посаженных черенков только один дал один свежий корешок. Ростков совсем не было.

6. Лещина. Корневые черенки лещины были взяты в лесу 10 мая, 9 июня и 9 июля. Короткие черенки 10 мая ничего не дали, на длинных же тонких черенках в нескольких случаях на старых мочковатых корнях наблюдалось появление молодых корешков, но, очевидно в связи с отсутствием ростков, корнеобразовательная деятельность прекратилась, и ни короткие, наклонно посаженные, ни длинные горизонтальные черенки не прижились.

Из 24 коротких черенков средней толщины, взятых 11 июня и высаженных наклонно, три, т. е. 13%, дали ростки, но эти ростки замерли в своем развитии; двенадцать, т. е. 50%, дали каллюс. Черенки толстые и тонкие не дали ни ростков, ни корней и почти не имели каллюса. Из 12 горизонтальных длинных черенков (25 см длины) один дал временный росток, который вскоре отмер.

Из 43 корневых черенков к 9 июля ни один ничего не дал.

Таким образом, лещина некоторые способности к образованию и корней и ростков обнаруживает и, быть может, эти способности можно пробудить стимуляторами роста.

7. Бересклет бородавчатый. Корневые черенки были взяты два раза — 21 июня и 9 июля. Учет приживаемости был произведен 11 октября. Июньские черенки через месяц начали обнаруживать слабые признаки отрастания. К октябрю отросло всего 3% при очень слабых корнях. Июльские черенки дали значительно более высокий процент отрастания — 65, но процесс отрастания начался позднее, чем у июньских черенков: только через два месяца. Ростки достигли к октябрю 2 см высоты и имели 4—5 листочков. Корни были также очень слабо развиты: к 11 октября имелось всего по 1—2 корешка не более 2 см длины.

Чистяков (1935) указывает на хорошие результаты при весенней заготовке и высадке горизонтально или наклонно корневых черенков 30—40 см длины (наши черенки 10—12 см), но, к сожалению, он не дал процента приживаемости. Наилучшую приживаемость у Чистякова давали черенки 1 см толщины, у Гроздова (1947) даже 2.5—3 см. У нас же лучший результат дали черенки 0.5—0.6 см толщины, что совпадает с результатами Яблокова (1947). По данным Кудашевой (1949), на опытном участке Ивантеевского селекционного пункта ВНИИЛХ наилучшую приживаемость давали черенки с оставлением верхнего конца на 2—3 см наружу. Этот прием, по данным Кудашевой, повышал всхожесть вдвое против засыпанных. В наших опытах черенки были засыпаны полностью — возможно, что этим объясняется их слабая приживаемость. Из трех испытанных Кудашевой видов бересклета — бородавчатого, европейского и Маака — наиболее высокую приживаемость обнаружил бересклет Маака (до 100%) и наиболее низкую — бородавчатый (7.5—25%).

Таким образом, хотя корневые черенки бересклета бородавчатого и обнаруживают способность к прорастанию и укоренению, практическое использование этой способности требует некоторой доработки в отношении времени и способов посадки, величины черенков и, быть может, еще каких-нибудь неучтенных моментов.

8. Осина. Как известно, осина обладает высокой корнеотпрысковой способностью (Гулисашвили, 1928), поэтому она была нами взята не столько для изучения возможности ее размножения, сколько в качестве стандарта для сравнительной оценки приживаемости корневых черенков других испытуемых пород.

Корневые черенки брались 4 раза — 21 июня, 15 июля, 15 августа и 27 сентября. Появление каллюса наблюдалось на верхнем конце черенка через 10—12 дней, а на 16—19 день начали появляться розовые росточки, которые развивались, а к осени достигли у первых сроков посадки 6—10 см высоты при 8—11 листьях. Появление всходов растягивалось на один месяц. Однако у первых партий с середины августа началось усыхание отдельных побегов, что, как выяснилось, было связано с отсутствием корней у этих черенков; процент черенков, давших корни, был значительно ниже, чем процент черенков, давших побеги, причем с запозданием черенкования в течение летнего периода и энергия процесса отрастания и конечный процент приживаемости понижались. Процент растений, давших ростки к середине октября, равнялся по срокам черенкования: 26 VI — 74%, 15 VII — 59%, 15 VIII — 43%. Процент укоренения по соответственным срокам равнялся 23, 15 и 4. Черенки, срезанные 28 IX, ко времени учета вообще еще не начали отрастать.

Ростки закладывались с боков черенка, чаще всего в нижней пазухе боковых корней, преимущественно в верхней половине черенка. Корни появлялись в разнообразных местах, прорываясь из-под коры самого черенка, из отрезков старых боковых корней и из подземной части новых побегов (последнего у других пород мы не наблюдали) и реже — из нижнего каллюса (рис. 1). У укоренившихся растений корни были сильные, в числе 3—4 тяжей I порядка с боковыми корнями II и III порядка.

В общем и у осины, несмотря на высокий процент отрастания (по надземным частям), процент приживаемости черенков вследствие слабого корнеобразования оказался не столь высоким — максимум по первому июньскому сроку 23. Возможно, что более раннее черенкование в конце апреля или в мае дало бы и более высокий процент приживаемости.

9. Ясень пушистый. Ясень пушистый обнаружил своеобразную способность к вегетативному размножению. Корневые черенки из боковых корней ясеня как 3, так и 6—7 лет ни в один срок взятия не обнаружили способности ни к укоренению, ни к побегообразованию, хотя очень быстро после посадки они давали исключительно обильный каллюс, который на верхнем конце черенка даже несколько зеленел, но этим дело ограничивалось. У двухлетних ясеней боковые корни были слишком тонки для черенкования. Только корневая шейка и небольшой участок в 15—20 см вдоль главного корня двух- и трехлеток обнаружили способность давать почки и укореняться; при этом интересно, что почки не только на корневой шейке, но и вдоль главного корня залагались попарно, симметрично супротивно, как и на надземных частях. Корни появлялись в разнообразных местах — и из нижнего каллюса, и с боков из-под коры корня, и из остатков старых боковых корней. Укоренение начиналось на 1—2 недели позже, чем появление ростков.

Максимальную способность к реституции обнаруживали корневые шейки — до 90—100%, даже при длине черенка 5—8 см. Способность к реституции участков вдоль главного корня непрерывно падает, достигая за пределами 20—25 см глубины нуля (табл. 1). Как видно из таблицы 1 и рис. 2, скорость прорастания и укоренения, так же как и конечный процент приживания, обнаруживали определенную зависи-

мость от времени года, что может быть связано и с состоянием черенка, а также и с условиями проращивания черенков (различия главным образом в интенсивности и продолжительности освещения). Скорость пробуждения и прорастания достигала максимума в апреле—июне, способность же к реституции (% отросших черенков) была максимальной в начале зимы. Возможно, что это связано с наличием большего запаса питательных веществ. Биохимический анализ содержания сахаров и анатомический анализ на крахмал, проведенные аспирантом

Рис. 1. Общий вид отрастающих черенков осины.

кафедры анатомии и физиологии растений Саратовского университета В. А. Кумаковым, показали, что в начале зимы корни ясеня максимально обогащены крахмалом, но растворимых форм углеводов — моно- и дисахаров — содержат очень мало: около 0.3%. К апрелю—июню количество растворимых форм углеводов резко возрастает — до 5.4%, т. е. более чем в 10 раз, что и может отчасти объяснить большую скорость отрастания в эти месяцы.

Учитывая ограниченность зоны главного корня, способной к реституции, мы пытались путем укорочения черенков получить большее число прижившихся экземпляров на одно растение. Укорочение с 10—12 см до 4—5 см не влияло заметно на процент и скорость начала реституции, но уменьшало заметно мощность проростков. Однако не

было испытано достаточно материала для установления надежных количественных соотношений по процентному выходу отросших черенков.

ТАБЛИЦА 1

Скорость и процент прорастания корневых черенков ясеня пушистого в разное время года

Сроки		Число дней от посадки			Процент прорастания					
					корневых шеек		участков главн. корня [4] (ростки и корни)			
копки корней	посадки черенков	до всходов	до отраст. на высоту 2—5 см	до отраст. на высоту 7—10 см	ростки	ростки и корни	первого (только ростки)	первого	второго	третьего
8 XII	21 XII [1]	19	36	49	—	—	50	50	75	0
8 XII	27 I [1]	18	26	41	—	—	86	86	29	0
8 XII	15 IV	7	13	—[3]	—	—	57	43	50	0
13 IV	13 IV	9	15	—[3]	100	93	50	50	0	0
20 IV	20 IV [2]	—	27	36	100	100	18	18	9	0
14 IV	14 VI	9	20	37	100	60	47	40	0	0
16 VII	16 VII	15	30	55	93	13	40	20	0	0
12 VIII	12 VIII	21	35	—[3]	60	—[3]	30	—[3]	0	0

Дальнейшее изучение зеленого черенкования ясеня пушистого показало, что и надземные части трехлеток ясеня сравнительно легко укореняются — от 40 до 60%. Так как с одного растения трехлетки можно нарезать 3—5 надземных черенков, то в среднем на одно растение получается 2—3 укоренившихся черенка. При 100% укоренения корневых шеек и 50% укоренения первых двух черенков корня максимум, на что можно рассчитывать при вегетативном размножении трехлетки ясеня, это на получение в сумме на одно растение 4 и, при исключительно удачных условиях, 5 растений. При этом уничтожается маточный экземпляр.

В связи с положительными результатами, полученными в зимнее время, весной, наряду с продолжением опытов в песке, была испытана высадка черенков непосредственно в грунт 20 апреля. Как видно из табл. 1 (5-ая строка), в суровых метеорологических условиях 1949 г. и на бесструктурном участке ясень дал 100% приживаемости корневых шеек и 27% приживания в сумме по первому и второму участкам главного корня — процент, конечно, пока еще далеко не достаточный для практического использования, но возможно, что в лучших условиях и при применении стимуляторов этот процент удастся повысить.

10. Вязы — мелколистный, пробковый и обыкновенный. Из всех испытанных нами древесных пород наибольшую способность к размножению корневыми черенками обнаружили вязы, причем наиболее высокой эта способность оказалась у вяза мелколистного (до 85—100%). Вязы обнаружили редкую для корневых черенков древесных способность образования почек из каллюса: через 10—12 дней после посадки на верхнем конце корневого черенка по окружности камбия первоначально образуются островки красновато-зеленого кал-

[1] Высадка в теплице, остальные сроки на открытом воздухе.
[2] Посадка в грунт, все остальные в песке.
[3] Не учтено.
[4] Начиная от основания.

люса, которые затем сливаются в сплошное кольцо. В дальнейшем кольцо каллюса постепенно дифференцируется в кольцо мельчайших почек. Почки растут, распускаются, далее развиваются стебельки

Рис. 2. Укоренение корневых черенков ясеня пушистого.

1 — корневой черенок посадки 21 XII, отмыт через 48 дней; *2* — корневой черенок посадки 27 I, отмыт через 77 дней; *3* — то же, корневая шейка; *4* — корневой черенок посадки 13 IV, отмыт через 50 дней. Черенки *1* — *3* взяты с маточных растений 8 XII, черенок *4* — 13 IV.

с листочками (рис. 3). Часть стебельков в тесноте постепенно отстает и усыхает. В конечном счете черенок образует кустик из 4—10 побегов.

Рис. 3. Ход развития побегов из корневых черенков вяза мелколистного.

Корни образуются из различных мест — наиболее сильные из нижнего каллюса, затем на обрезках боковых корней, а также непосредственно из самого черенка сбоку. В общем корневая система на черенках образуется сильная, что отмечено также Ровским и Озолиным (1950). За один месяц своего развития, считая от момента их возникновения, корни, обычно в числе не менее 3—4, достигают 25—30 см

длины и обильно покрыты боковыми корнями первого, второго и третьего порядка.

В связи с первыми успешными результатами зимой, а отсюда и перспективностью размножения вяза мелколистного корневыми черенками, мы предприняли более подробное изучение этого приема на этой породе. Было проверено влияние времени черенкования, длины и толщины черенков на приживаемость, а затем была испытана высадка черенков весной непосредственно в грунт.

Влияние времени черенкования. Вяз мелколистный обнаружил способность к размножению корневыми черенками в течение круглого года. Как видно из табл. 2, побеги образуются сравнительно легко в любое время года, однако зимой процесс этот идет наиболее медленно, с весны достигает максимальной скорости и ко второй половине лета опять замедляется. Корнеобразование обнаруживает более узкие пределы оптимума. Здесь, повидимому, играют роль и освещение и состояние самого черенка. Черенки, лежавшие зимой в хранилище при температуре 0.5—1°, обнаружили вспышку энергии отрастания к середине апреля. Эта высокая энергия отрастания весной корневых черенков, заготовленных с осени, представляет большой практический интерес, так как позволяет отнести момент заготовки черенков с напряженного периода весеннего сева на осень. Кроме того, это дает возможность произвести весеннюю посадку в очень ранние сроки, что может значительно повысить приживаемость при меньших затратах на полив и другие меры ухода. Черенки, высаживаемые непосредственно после выкопки весной, обнаружили оптимум способности к укоренению в очень узких пределах сроков выкопки, а именно, в момент распускания почек (6 мая). При выкопке неделей раньше (29 апреля), а также позднее летом (12 июля) укоренение было значительно слабее (табл. 2 и рис. 4).

ТАБЛИЦА 2

Темпы отрастания и процент приживания корневых черенков вяза мелколистного в зависимости от времени года

Сроки		Число дней от посадки до				% черенков, давших	
копки	посадки	образов. каллюса	диффер. каллюса	отрастания побегов на высоту		побеги	побеги и корни
				0.5—1 см	3—4 см		
8 XII	21 XII	30	45	60	86	78	37
8 XII	16 III	14	29	34	55	62	25
8 XII	15 IV	12	18	32	43	91	81
29 IV	29 IV	—	—	—	—	76	29
6 V	6 V	—	—	22	32	97	91
12 VII	12 VII	14	23	33	53	98	48

Влияние длины черенка. Ввиду того, что черенки 10—12 см длины давали уже достаточно высокий процент приживания — до 80—90%, мы сочли целесообразным испытать лишь более короткие черенки, учитывая, что самая откопка черенков — довольно трудоемкая работа, и поэтому уменьшить размер черенка очень желательно. Оказалось, как видно из табл. 3, что короткие черенки дают даже более

высокий процент приживаемости и несколько большее число побегов на черенок, но побеги эти значительно слабее и по высоте и по числу листьев. Кроме того, у коротких черенков несколько слабее корнеобразование.

Рис. 4. Отрастание корневых черенков вяза мелколистного.

1 — копка 8 XII, высадка 21 XII, отмыто через 136 дней; *2* — высадка 15 IV, отмыто через 63 дня; *3* — копка и высадка 29 IV, отмыто через 63 дня; *4* — копка и высадка 6 V, отмыто через 62 дня; *5* — копка и высадка 12 VII, отмыто через 70 дней.

Таким образом укорочение черенков до 5—6 см можно применять лишь в качестве крайней меры и надежнее все же садить черенками 10—12 см длины. Длинные черенки имеют преимущества в засушливой зоне, так как корнеобразование у них будет происходить в более глубоких, более постоянно увлажненных горизонтах. Но успешное укоренение требует и достаточной аэрации. В зависимости от соотношения увлажнения и аэрации на данных конкретных почвах можно регулировать глубину расположения корнеобразующего конца путем изменения угла наклона при посадке.

ТАБЛИЦА 3

Влияние длины корневых черенков вяза мелколистного на их приживаемость (посадка 6 мая, учет 7 июня)

Длина черенка (в см)	% приживания	Число побегов	Высота побегов	Число основн. корней	Длина корневой системы (в см)	Длина боковых корней I пор. (в см)
5—6	92	4.2	4.2	4.1	12.1	4.6
10—12	86	3.3	9.4	5.2	14.0	4.2

Влияние толщины черенка. Влияние толщины черенка на приживаемость испытывалось при всех сроках посадки, и во всех случаях получились почти однозначные результаты, как видно из примеров, приведенных в табл. 4: с утолщением черенка от 4—5 мм до 11—12 мм ростки получались в большем числе и более мощные, но зато общий процент черенков, давших ростки, большею частью уменьшался, и особенно резко снижалась способность к укоренению, доходившая иногда до нуля. У черенков зимней лежки и посадки черенки потолще (толстые и средние) лучше приживались, чем тонкие. В общем, наиболее надежными нужно считать черенки толщиной в 4—6 мм, которые во все сроки давали наиболее устойчивые результаты. Ровский и Озолин (1950) также рекомендуют употреблять черенки толщиной от 0.5 см и выше. По нашим данным, черенки тоньше 3 мм и толще 8 мм менее надежны.

ТАБЛИЦА 4

Влияние толщины черенка на его приживание

Срок высадки	Срок учета	Толщина черенка (в мм)	% растений, давших		Число побегов	Высота побегов	Число корней	Длина корневой системы
			побеги	побеги и корни				
15 VI	17 VI	Тоньше 5	100	100	4.6	4.4	7.1	14.6
		5—7	86	71	5.2	6.0	4.8	18.0
		10—15	86	7	8.2	7.5	4.4	16.5
29 IV	30 VI	2—3	83	33	3.4	2.7	6.0	16
		4	80	40	3.6	3.4	2.8	7
		10	60	0	7.7	3.8	0	0
12 VII	20 IX	4	95	85	3.1	3.7	2.8	12.4
		5—6	100	33	4.1	4.1	2.0	9.6
		8—14	100	0	7.8	3.2	0	0

Испытание в открытом грунте. В связи с ярко выраженной способностью вяза мелколистного к размножению корневыми черенками был испытан уже практически более приемлемый способ высадки непосредственно в открытый грунт. Черенки осеннего сбора были высажены 20 апреля, а весенние черенки выкапывались и высаживались 29 апреля и 6 мая.

Каллюс на осенних черенках, возможно в связи с более ранней высадкой, появился только через 13 дней, на весенних — через 6—7 дней. Побеги появились на поверхности, примерно, через месяц от посадки. Как видно из табл. 5, наибольший процент приживания дали черенки осенние, но прирост был наиболее энергичен у весенних черенков.

ТАБЛИЦА 5

Приживаемость и развитие корневых черенков вяза мелколистного в открытом грунте

Срок копки черенков	Срок высадки	% проросших и прижившихся черенков				Высота (в см)	
		6 VI	22 VI	7 IX	11 X	6 IX	11 X
8 XII	20 IV	57	—	36	36	14	14
29 IV	29 IV	25	38	13	13	21	23
6 V	6 V	10	27	17	17	32	30[1]

Необходимо отметить, что условия для грунтового испытания были исключительно суровыми: участок бесструктурный, из-под огородных культур, сильная засуха и высокие температуры. Нежные ростки, выйдя на поверхность, буквально сгорали на глазах. Как видно из табл. 5, количество всходов к осени уменьшилось почти вдвое. Наибольший выпад наблюдался в наиболее жаркий период июля—августа. К сентябрю выпад прекратился, так же как и прирост. Несмотря на суровые условия при трехкратном небольшом поливе все же получилось до 36% приживаемости при средней высоте кустиков от 14 до 30 см. Нужно думать, что на структурной почве и в более умеренное „среднее" лето приживаемость будет значительно выше. По данным Ровского и Озолина (1950), в поливных условиях даже наиболее мелкие черенки давали приживаемость до 90—100%.

Корневые черенки (всех испытанных нами вязов) обнаружили склонность давать побеги исключительно только из кольцеобразного каллюса и притом в большом количестве (до 10—12 и более, в зависимости от толщины и жизнеспособности черенка). Для более сильного роста побегов мы оставляли всего по 2—3 побега, а остальные вырезали. Оказалось, что эти отрезанные побеги — зеленые черенки, — будучи высажены в ящик с песком и покрыты сверху стеклом, очень легко укореняются (процент укоренения 60—90). Таким образом, на каждый укоренившийся корневой черенок в то же лето можно получить дополнительно еще несколько растений зеленых черенков.

Но эта способность образования целого кустика побегов обладает своими отрицательными сторонами — для сильного роста побегов необходимо их прореживать. Еще одно неудобство побегов из корневых черенков, — это то, что они почти всегда растут не вертикально, а под некоторым углом, наклонно. Однако в известных условиях (при обсадке оврагов, опушек и т. п.) эти особенности могут не только не мешать, а, напротив, могут даже быть полезными в отношении, например, снегозадержания. А это важно, так как самый прием размножения корневыми черенками в настоящее время, при широком переходе на посадку лесных полос семенами, будет иметь значение именно для

[1] Уменьшение высоты объясняется усыханием кончиков.

освоения малоокультуренных участков — склонов, оврагов и т. п. неудобных земель.

У нас было только одно деревцо пробкового дуба, трех лет, от которого мы имели возможность взять корневые черенки всего два раза — 29 апреля и 6 мая. Приживаемость корневых черенков пробкового дуба и в грунте и в ящиках в песке была на 30—40% ниже вяза мелколистного.

Относительно способности к размножению корневыми черенками вяза обыкновенного мы получили настолько пестрые результаты, что воздерживаемся от выводов. Одни деревья совершенно не обнаруживали способности к размножению корневыми черенками, другие почти не уступали в этой способности вязу мелколистному. Эта пестрота реагирования связана, повидимому, с упоминавшейся нами выше неоднородностью деревьев в пределах вида, с наличием множества переходных форм вследствие перекрестного опыления.

Выводы

1. Из всех испытанных пород способность к укоренению и отрастанию корневыми черенками обнаружили липа (13%), осина (до 23%), бересклет бородавчатый (до 65%, но при очень слабой энергии процесса укоренения), ясень пушистый (до 40% — верхняя зона главного корня и до 100% — корневые шейки 2—3-летних сеянцев) и вяз мелколистный (до 85—100% от деревьев 3—5 лет).

2. Наиболее перспективен в отношении размножения корневыми черенками вяз мелколистный, который дал до 36% укоренения при высадке корневых черенков непосредственно в грунт в очень суровых условиях 1949 г. и на бесструктурной почве.

3. Вяз мелколистный обнаруживает способность к приживанию корневых черенков в любое время года, если поместить черенки в соответствующие условия температуры и влажности, но наилучший результат получился при выкопке и высадке их весной в момент начала распускания почек, а также при выкопке поздно осенью с сохранением в песке и подвале при температуре 0.5—1° и высадке их весной. Последнее значительно расширяет практические возможности применения черенкования.

4. Наилучший результат получался при применении черенков вяза от 4 до 6 мм толщины и 10—12 см длины. Черенки более короткие и более тонкие хотя и приживаются в неменьшем количестве, но дают слабые ростки. Черенки более толстые (10 мм и больше) дают значительно более энергичный прирост побегов, но пониженный процент укоренения, что менее приемлемо, чем несколько ослабленные ростки, так как дает нежизнеспособные растения.

5. Корневые черенки вяза в отличие от других пород образуют почки из каллюса верхнего конца черенка. Из почек развивается целый кустик побегов. Эти побеги легко укореняются и при прореживании куста могут быть использованы дополнительно в качестве зеленых черенков.

ЛИТЕРАТУРА

Альбенский А. В. и А. Е. Дьяченко (1940). Разведение быстрорастущих и ценных деревьев и кустарников. Сельхозгиз. Москва. Вегетативное размножение: 177—184. — Вехов Н. К. (1932). Вегетативное размножение кустарниковых и древесных растений. Изд. Леноблисполкома и Ленсовета. — Вехов Н. К. (1934). Вегетативное размножение древесных и кустарниковых растений летними черенками. Тр. по прикл. бот., Прил. 61: 3—247. — Вехов Н. К. (1947). Из опытов

отводкового размножения древесных растений. Тр. ВНИИ агролесомелиорации за 1943—1944 гг. — Гроздов В. В. (1947). О бересклете и его культуре. Тр. Инст. леса АН СССР, 1: 117—132. — Гулисашвили В. З. (1928). Вегетативное размножение осины (*Populus tremula* L.). Зап. Лесн. опытн. станции ЛСХИ, 4 : 1—87. — Кочерженко И. Е. (1936). Размножение плодовых деревьев корневыми черенками. За мичуринское плодоводство, 2: 35—47. — Кудашева Р. Ф. (1949). Бересклет Маака—ценный гуттаперченос. Лесн. хозяйство, 1 : 34—42. — Ракитин Ю. В. (1947). Применение ростовых веществ в растениеводстве. Изд. ИФР им. Тимирязева АН СССР. — Ровский В. М. и Г. П. Озолин. (1950). Размножение ильмовых пород корневыми черенками. Лесн. хозяйство, 2 : 89. — Ровский В. М., Г. П. Озолин и А. И. Соловьева (1950). Селекция ильмов на устойчивость против голландской болезни. Лесн. хозяйство, 4 : 43—45. — Смирнова В. (1930). Размножение плодовых пород корневыми черенками. Сад и огород, 7 : 33—35. — Токарь Л. О. (1949). Выращивание корнесобственных плодовых саженцев из семян и корневых черенков. Лес и степь, 2 : 27—36. — Турецкая Р. Х. (1949). Приемы ускоренного размножения растений путем черенкования. Изд. АН СССР. — Чистяков А. Р. (1935). Биологические особенности бересклета бородавчатого. Сов. бот., 4 : 57—62. — Яблоков А. С. (1947). О разведении высокогуттоносного бересклета бородавчатого и создание семенных хозяйств его. Тр. Инст. леса АН СССР, 1 : 133—140 (о корневых черенках — стр. 135—136). — Яблоков. А. С., Х. М. Исаченко, А. Е. Дьяченко и А. В. Альбенский. (1938). Лесные культуры новых пород. Гослесиздат. Вегетативное размножение: 72—73.

Саратовский
Государственный университет

В. А. Ссорин

ПИХТОВЫЕ ЛЕСА ВЕРХНЕЙ СВАНЕТИИ (ПО СРЕДНЕМУ ТЕЧЕНИЮ РЕКИ ИНГУР)

С 8 рисунками

(Получено 5 XI 1950)

Леса Верхней Сванетии составляют существенную часть лесных богатств Кавказа. Общая площадь лесов Верхней Сванетии равна, примерно, 153 тыс. га. Из нее на площадь, покрытую лесом, приходится 115 тыс. га, на которой имеется около 25 млн куб. м запаса древесины.

Располагаясь в верхней части бассейна р. Ингур, одной из крупнейших рек Закавказья, эти леса имеют большое водорегулирующее и почвозащитное значение. Здесь преобладают темнохвойные леса с господством кавказской пихты (*Abies Nordmanniana*). Высокие запасы древесины в этих лесах, при хорошем ее качестве, дают возможность успешно использовать их в лесной промышленности. Однако вопрос наиболее рационального использования их в целях народного хозяйства может быть решен только при всестороннем изучении и подробной лесохозяйственной характеристике этих лесов. Значительный интерес представляет и изучение их в ботанико-географическом отношении.

Впервые, сравнительно подробно, растительность Верхней Сванетии была описана известным исследователем Кавказа Д. И. Сосновским в 1915 г.

В дальнейшем описание растительности Верхней Сванетии мы находим только в „Трудах" Тбилисского ботанического института за 1947 г. („Основные черты растительного покрова Верхней Сванетии" — Долуханов, Сахокия, Харадзе).

При всем своем значении названные работы все-таки не дают достаточно полного представления о лесах Сванетии, в особенности это касается их лесохозяйственной и таксационной характеристики. В связи с этим нам представляется возможным сообщить ряд сведений, касающихся этого района, полученных в результате работы в составе комплексных экспедиций Гипролестранса в период 1939—1940 и 1946 гг.

Для характеристики геологии и почв района использованы данные, полученные геологом экспедиции Ф. М. Дитерихсом и почвоведом экспедиции М. М. Куликовым.

Природная характеристика района

Верхняя Сванетия, входя в состав территории Грузинской ССР, располагается на южном склоне Главного Кавказского хребта и зани-

мает замкнутую высокогорную долину р. Ингур с ее притоками. Северная граница ее проходит по водораздельной линии Главного Кавказского хребта, в ледниках которого берут свое начало правобережные притоки р. Ингур. Отроги главного хребта ограничивают Верхнюю Сванетию и с востока. Южная граница проходит по Сванетскому хребту (с наибольшей абсолютной высотой 3985 м) и Мегрельскому хребту (3260 м).

В северо-западном направлении от этих хребтов отходит ряд отрогов-хребтов меньшей высоты, служащих водоразделами между левыми притоками р. Ингур. Западной границей служат отроги Абхазских гор — Кодорский хребет (с наибольшей абсолютной высотой 3309 м) и хребет Акибо (2800 м). Эти хребты служат водоразделом между системами рек Ингура и Кодора, а также р. Галидзе и отделяют Сванетию от Абхазии. К юго-востоку от них отходит ряд отрогов хребтов, служащих водоразделами между правыми притоками р. Ненскры.

Узкая долина р. Ингур (рис. 1) тянется с востока на запад, до выхода ее из пределов горных хребтов, примерно на 130 км, достигая в некоторых своих частях 35 км ширины; она поднимается с 300 м абсолютной высоты на границе с Мегрелией и достигает свыше 3000 м в своей верхней части. Ингур берет свое начало с ледников Главного Кавказского хребта, от горы Шхары (5186 м). Таким образом, Верхняя Сванетия представляет собой типичную горную страну.

Развитие рельефа этой горной страны происходило постепенно под последовательным воздействием различных факторов. Начальные формы рельефа тектонического происхождения впоследствии подверглись неоднократному воздействию ледников. Непрерывно обновлялся рельеф и в связи с послеледниковыми движениями земной коры.

В районе обследования и в сопредельных местах ясные следы оставило последнее покровное оледенение в виде уплощенных форм рельефа на высоте 1500—1800 м над ур. м. (С. С. Кузнецов, 1938).

Долинное оледенение позднейшего периода наложило на предшествующие эрозионные формы рельефа наиболее сильный отпечаток. В результате этого оледенения верховья многих крупных речных долин, по которым двигались ледники, получили трогообразную форму. Ширина некоторых трогов достигает нескольких километров. В современном рельефе следы долинного оледенения хорошо сохранились в виде ледниковых ригелей и террас, сложенных флювиогляциальным материалом.

Ледниковые террасы наблюдаются почти во всех долинах рек района. В отдельных случаях наблюдаются висячие ледниковые долины.

По мере отступления ледников большую активность в эрозионных процессах приобретала деятельность воды.

Гидрографическая сеть в процессе своего развития размыла частично моренные отложения, расчленила горные массивы глубокими долинами с колебанием абсолютных отметок от 500 до 3000 м, выработала склоны до их современного состояния крутизны, в среднем 30—40° с наличием обрывов и осыпей, в коренных породах промыла узкие и глубокие ущелья.

Формирование рельефа, кроме того, находилось в тесной связи с геологическим строением района. Геология Верхней Сванетии в общем очень сложна. Доминируют осадочные толщи мезозойского возраста.

В высокогорной части хребтов (примерно от 2900—3000 м) они прорезаны вулканическими эфузивными и кристаллическими интрузивными породами, более устойчивыми против разрушения. В связи с этим

вершины хребтов представлены отвесными скалами с отдельными утесами, пиками.

Ниже высокогорной части наиболее распространены юрские осадки, представленные в большей части сланцами разного состава и различной степени метаморфизации, с прослоями песчаников. Кроме того, имеют распространение кварциты и известняки. Реже имеют место эфузивные породы — туфогены и порфирито-брекчии. Среди перечисленных пород преобладают основные разности и реже встречаются кислые породы. Карбонатные породы имеют очень ограниченное распространение.

Рельеф участков, сложенных туфопорфиритами, отличается большей крутизной склонов, часто лишенных делювиального покрова и поднимающихся в виде отвесных каменных стен над речными долинами. Рельеф, развитый на сланцево-песчаниковых породах, в случае преобладания глинистых и грифельных сланцев, легко поддающихся разрушению, характеризуется более пологими склонами и меньшей скалистостью. Песчаники и плотные разности кровельных сланцев определяют более резкие формы рельефа.

Рис. 1. Ущелье р. Ингур выше впадения р. Ненскры.

По литологическому составу все материнские породы могут быть разделены на две группы. В составе одной из них (песчаники, туфогены, кварциты) преобладает кварцевый материал с примесью полевых шпатов и слюды. Другая группа пород (компоненты сланцевой свиты, пелитовые туфогены) по составу характеризуются повышенным содержанием полевых шпатов, хлорита, слюды и других минералов, дающих при выветривании глинистый материал. К последним же по литологическому составу могут быть отнесены и моренные отложения, богатые глинистыми частицами.

Четвертичные отложения отличаются значительным разнообразием как по генезису (ледниковые, аллювиальные и элювиально-делювиальные), так и по литологическому составу и мощности.

Ледниковые отложения представлены: донной мореной, часто небольшой мощности, местами смешанной с элювиально-делювиальным материалом и щебенкой; мореной долинного оледенения, имеющей большое распространение, приуроченной к хорошо разработанным трогам и достигающей иногда нескольких десятков и даже сотен метров мощности; боковой мореной значительно меньшей мощности и распространенной отдельными пятнами, вытянутыми вдоль троговых склонов. По механическому составу это все валунный тяжелосуглинистый и глинистый материал.

Аллювиальные отложения распространены многоярусной прерывистой полосой вдоль современных рек, занимая в общем очень неболь-

шую площадь. В аллювии преобладают валуны и галька кристаллических пород.

Наибольшее распространение имеют элювиально-делювиальные отложения, покрывающие склоны и более или менее плоские элементы водоразделов и прерывающиеся лишь на очень крутых и обрывистых частях склонов. Более крутые части склонов заняты преимущественно элювиальными отложениями, представленными рыхлой массой с преобладанием грубощебнистого материала и крупными осколками горных пород. На менее крутых частях склонов преобладает делювиальный материал, содержащий грубую примесь в меньшем количестве.

Вследствие исключительной сложности рельефа, условия сноса и отложения продуктов выветривания очень разнообразны. Даже на незначительно удаленных друг от друга площадях продукты выветривания различных пород перемешаны и часто не связаны с подстилающими породами.

На крутых склонах (рис. 2), сложенных кварцитами, мощность элювиально-делювиальных отложений не превышает 30—40 см. На участках глинистых сланцев при меньшей крутизне склонов она доходит до 70—80 см и в отдельных случаях до 1—1.5 м.

При описанных выше особенностях климата выветривание горных пород протекает очень интенсивно. При своей небольшой мощности элювиально-делювиальные отложения, как правило, на всю глубину затронуты процессом почвообразования, в котором значительную роль играет растительность.

Рис. 2. Пихтовый лес по крутым (45°) склонам.

Ороклиматические различия в пределах бассейна р. Ингур, а также различия в геологическом строении позволяют разделить его на три природных района (см. карту на стр. 489):

I — северо-восточный район (от рек Накры и Хумпрери, вверх по течению Ингура);

II — средний район (средняя часть бассейна Ингура с притоками справа — Ненскры и Накры, слева — Хайшуры, Каслети, Ипари, Хелры, Хумпрери);

III — юго-западный район, (от реки Ларакваква вниз по течению Ингура).

По данным для долинных участков этих районов, северо-восточный отличается меньшими температурами и меньшим количеством осадков (среднегодовая температура 6.0°, среднегодовое количество осадков 920—950 мм), тогда как юго-западный более влажен и теплее (температура 14°, осадки 2200 мм в год). Средний район занимает промежуточное положение (температура 11°, осадки 1300 мм в год).

В средней части бассейна Ингура преобладают глинистые сланцы различной степени метаморфизации, частично заходящие по северному

склону Сванетского хребта и в северо-восточную часть. В северо-восточной части, особенно по склону Главного Кавказского хребта, преобладают кристаллические породы и их дериваты (ледниковые отложения, элювиально-делювиальные и аллювиальные отложения). В юго-западной части преобладают мергели, мергелистые сланцы и известняки (продукты выветривания и эрозии которых содержат в значительном количестве кальций).

Рис. 3. Пихтарник папоротниковый в нижней части террасовидного склона.

Основные черты растительности

Намеченные три части бассейна Ингура отличаются довольно хорошо и в геоботаническом отношении.

В средней части наибольшее распространение имеют пихтовые (из *Abies Nordmanniana*) и елово-пихтовые леса (с *Picea orientalis*), занимающие 65% лесопокрытой площади. Меньшее распространение имеют буковые леса (из *Fagus orientalis*), составляющие 21% лесопокрытой площади.

Северо-восточная часть характеризуется меньшим развитием древостоев с преобладанием пихты (37%). Часто встречаются леса с преобладанием ели (9%). Если в средней части бассейна Ингура сосна встречается единично, располагаясь по верхним частям сухих, экспонированных на юг, крутых каменистых склонов, то здесь древостои с преобладанием сосны (*Pinus hamata*) занимают значительные площади (20%). Эти сосняки приурочены, главным образом, к участкам флювиогляциальных отложений (древним зандровым полям). Значительная площадь занята смешанными елово-сосновыми древостоями. Характерной особенностью этой части бассейна Ингура является наличие значительных площадей с преобладанием в древостоях дуба — *Quercus iberica* (12%), а также смешанных дубово-буковых и березово-осиновых лесов (с *Betula pendula*). Кроме того, в составе этих лесов бывает и граб.

Значительное развитие лесов с преобладанием осины, являющихся обычно вторичными, наличие низкоствольных редин пестрого состава и структуры, сильное развитие в них всевозможных кустарниковых зарослей подлеска (азалии, лещины и др.) говорят об интенсивной и продолжительной деятельности человека, оказавшей влияние на современный облик лесной растительности восточной части Верхней Сва-

[1] Процентное распределение лесопокрытой площади по преобладающим породам дано в пределах каждой из намеченных трех частей бассейна Ингура.

нетии. Для субальпийской лесной полосы крайней восточной части Верхней Сванетии весьма характерно присутствие дуба восточного *Quercus macranthera* (Д. И. Сосновский в 1915 г.). На древостои с преобладанием бука приходится только 9%. В составе древостоя субальпийской лесной опушки этой части наблюдается преобладание березы (*Betula Litwinowii*), тогда как в средней части бассейна, особенно на склонах северной экспозиции, наблюдается преобладание бука.

В юго-западной части бассейна преобладает бук (67% лесопокрытой площади). Встречаются древостои с преобладанием каштана — *Castanea sativa* (3.5%) и граба — *Carpinus caucasica* (2%).

В примеси к букнякам встречаются: граб, ильм (*Ulmus elliptica* и *U. montana*), клены (*Acer platanoides*, *A. campestre*, *A. laetum*, *A. pseudoplatanus*), ясень (*Fraxinus excelsior*), дуб (*Quercus iberica*), черешня (*Prunus avium*). Для лесов этой части характерно сильное развитие подлеска из вечнозеленых кустарников: лавровишни (*Prunus laurocerasus*), рододендрона понтийского (*Rhododendron ponticum*) и падуба (*Ilex colchica*), а также развитие различных лиан. Из них наиболее распространены плющ кавказский и колхидский (*Hedera helix* и *H. colchica*). На известняках, по ущельям, в полосе, прилегающей к долинам рек, значительно распространен самшит (*Buxus colchica* Pojark.). Вверх по долине Ингура эти представители колхидской флоры встречаются реже. В средней части мы уже не встречаем самшита, а лавровишня встречается редко. Однако понтийский рододендрон и падуб распространены здесь еще довольно значительно, чем и отличается средняя часть бассейна от северо-восточной. Типы леса с подлеском из рододендрона понтийского занимают в средней части, примерно, 15% лесопокрытой площади.

Для растительности, покрывающей горные склоны Верхней Сванетии, могут быть выделены три, существенно различающихся друг от друга высотных пояса, свойственных всей горной области Кавказа:

1) нивальный пояс, характеризующийся почти полным отсутствием травянистой растительности;

2) альпийский пояс, характеризующийся развитием травянистой растительности;

3) лесной пояс, характеризующийся развитием древесной растительности.

Нивальный пояс охватывает всю верхнюю часть хребтов, примерно с высоты 3200—3800 м и выше. В силу суровых климатических условий этот пояс почти лишен растительности и почвенного покрова.

Альпийский пояс, располагаясь ниже, опускается до верхней границы лесной растительности, 2000—2200 м над ур. м. В пределах его могут быть намечены: субнивальная (переходная к нивальному поясу) или верхнеальпийская полоса (от 2900—3000 до 3200—3300 м), полоса собственно альпийских лугов (от 2300 до 2800—2900 м) и субальпийская луговая полоса (от 2000 до 2300 м).

Субальпийская луговая полоса характеризуется более мощным развитием растений и представлена разнотравно-злаковыми луговыми группировками, а также разнотравными лугами, почти исключительно смешанного состава.

Луга этой полосы окаймляют верхний предел лесной растительности, а также встречаются иногда на полянах в верхней части лесного пояса. Среди последних двух полос, кроме основных луговых группировок, встречаются и кустарниковые. На северных, частью восточных и западных склонах развиваются обширные заросли кавказского рододендрона (*Rhododendron caucasicum*). Обычными спутниками их являются

кавказская черника (*Vaccinium arctostaphylos*) и папоротник (*Athyrium alpestre*) (рис. 3). По южным склонам на освещенных, хорошо нагреваемых участках с щебнистыми и каменистыми почвами в субальпийской полосе могут быть встречены пятна зарослей можжевельника — *Juniperus depressa* (Д. И. Сосновский, 1916 — „Очерки растительности Верхней Сванетии").

Заросли рододендрона часто заходят в подлесок верхней части лесного пояса. К субальпийской и альпийской полосам приурочены горнолуговые почвы, формирование которых происходит под влиянием травянистой растительности.

Лесной пояс располагается в описываемом районе ниже 2100—2200 м.[1]

Характер и состав растительности лесного пояса заметно меняется с изменением абсолютной высоты. По верхней границе его, где лесная растительность постепенно уступает место травянистой или кустарниковой растительности, может быть выделена полоса субальпийской лесной опушки. Ниже ее, а иногда непосредственно от субальпийских лугов, располагается полоса темнохвойных лесов, наиболее широко представленная в описываемом районе. Еще ниже идет полоса лиственных лесов.

1. Субальпийская лесная опушка тянется узкой прерывистой полосой вдоль границы лесной растительности и располагается от 1800—1900 до 2100—2200 м абсолютной высоты. На выпуклых элементах склонов она часто отсутствует, а по лощинам и балкам развита сильней и спускается ниже.

Древесными породами, характерными для этой полосы, являются: береза Литвинова (*Betula Litwinowii*), рябина (*Sorbus aucuparia* s. l.), клен высокогорный (*Acer Trautvetteri*), осина (*Populus tremula*) и бук (*Fagus orientalis*), представленный здесь так называемым буковым криволесьем. В виде отдельных деревьев или небольших групп здесь встречается также и сосна (*Pinus hamata*).

Из числа кустарников в этой полосе встречаются кавказская черника (*Vaccinium arctostaphylos*), азалия (*Rhododendron flavum*), волчье лыко (*Daphne mezereum*), шиповник (*Rosa svanetica*), гордовина (*Viburnum lantana*), смородина (*Ribes Biebersteinii*), а также рододендрон кавказский (*Rhododendron caucasicum*).

В крайней западной части описываемого района в эту полосу, в виде подлеска, заходит лавровишня (*Prunus laurocerasus*) и рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum*).

Если у нижней границы своего распространения буковое криволесье имеет почти чистые по составу буковые древостои (иногда с примесью граба), то у верхнего своего предела (2100—2200 м) оно обязательно имеет в своем составе березу.

Ороклиматические условия, обусловливающие произрастание лесной растительности вообще, а также влияние навалов снега, определяют характерный вид древостоев букового криволесья. Стволы имеют часто изогнутую саблевидную форму, иногда просто с суковатой развесистой кроной. По производительности эти букняки могут быть отнесены к IV—V классам бонитета. Буковое криволесье встречается чаще на более крутых каменистых частях склонов, а при меньших крутизнах и южных экспозициях пихтарники граничат непосредственно с субальпийскими лугами.

---

[1] Описание лесного пояса дается для района среднего течения р. Ингур с притоками: справа — Ненскры и Накры, слева — Хайшуры, Каслети, Ипари, Хелры и Хумпрери.

Приводимая выше высотная амплитуда распространения букового криволесья не обусловливает все же для нее большого разнообразия типов леса.

В общем здесь могут быть выделены буковое криволесье с покровом из субальпийских трав и буковое криволесье с развитым подлеском из различных кустарников (кавказской черники, азалии, рододендрона кавказского и иногда подымающихся сюда лавровишни и рододендрона понтийского).

Почвы для этой группы в целом могут быть охарактеризованы как неразвитые, сильно щебнистые, иногда прорывающиеся каменистыми участками. Общая мощность мелкозема в среднем 15—20 см. Почвы имеют темноокрашенный гумусовый горизонт, мощностью до 8—10 см и часто несут черты, сходные с характерными для горнолуговых.

2. Полоса хвойных лесов, начинаясь с высоты 1900—2000 м, а иногда непосредственно от субальпийских лугов (от 2100—2200 м), спускается до высоты 900—1000 м над ур. м.

Основной лесообразующей породой этой полосы является пихта кавказская (*Abies Nordmanniana*). Значительно реже преобладание переходит к ели восточной (*Picea orientalis*) и буку (*Fagus orientalis*). Чаще ель участвует в составе пихтовых древостоев как примесь, достигая двух-трех десятых состава. Бук почти всегда образует примесь в древостое, участвуя в формировании второго яруса. Иногда в пределах этой полосы могут быть встречены небольшие участки чистых букняков.

Кроме ели и бука, в виде единичной примеси встречаются граб (*Carpinus caucasica*), ильм (*Ulmus elliptica*), клен остролистный (*Acer platanoides*), явор (*Acer pseudoplatanus*), клен высокогорный (*Acer Trautvetteri*), черешня (*Prunus avium*), липа (*Tilia caucasica*), тисс (*Taxus baccata*). В поймах рек и на припойменных террасах встречаются ольха черная и ольха серая (*Alnus glutinosa* и *A. incana*).

В качестве подлеска здесь распространены кавказская черника (*Vaccinium arctostaphylos*), калина (*Viburnum opulus*), рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum*), падуб (*Ilex colchica*), бузина (*Sambucus nigra*), азалия (*Rhododendron flavum*), лавровишня (*Prunus laurocerasus*), лещина (*Corylus avellana*), бересклет кавказский (*Evonymus latifolius*).

Под влиянием всех вышеуказанных условий, общих для всего района, а также под влиянием древесной растительности в лесном поясе формируются почвы особого типа — „бурые горнолесные почвы". Отдельные морфологические признаки и физико-химические свойства их варьируют в зависимости от условий рельефа, материнской породы, увлажнения, характера растительности, и т. д. Таковы различия в окраске и мощности отдельных горизонтов, их плотности, гумусированности, механическом составе, структурности и щебнистости. Однако эти различия не столь велики, так что почвы сохраняют общую сумму признаков, характерных для типа бурых горнолесных почв в целом. Они всегда залегают на склонах различной крутизны. В окраске их профиля преобладают бурые и желтые тона, за что они и получили название буроземов (Раман).

Оттенки окраски почвенного профиля находятся при этом в зависимости от характера материнской породы. Породы с более высоким содержанием силикатов (кварциты, песчаники и др.) сообщают почвам более светлую окраску. На аспидных сланцах и туфогенах формируются почвы более темной окраски, в которой преобладают бурые тона. В случае повышенного содержания гидрата окиси железа (туфогены и туфобрекчии) почвы получают более или менее выраженную

ржаво-красную окраску. Гумусовый горизонт этих почв окрашен в более темный тон. Книзу окраска профиля становится более светлой и переходит в бурый.

Среди почв разного механического состава наиболее часто встречаются глинистые и тяжелосуглинистые разности, что связано как с литологией материнских пород, так и с особенностями выветривания, свойственными этому типу почвообразования.

Как правило, почвы щебнисты. Примесь грубощебнистого материала достигает 50—70%. Верхние горизонты этих почв в большинстве случаев выщелочены и имеют кислую реакцию.

По данным аналитических определений, pH солевой вытяжки колеблется от 3.0 до 4.5, а водной вытяжки — от 4.0 до 5.5. Выщелоченность бурых горнолесных почв наблюдается даже в случае формирования их на породах, имеющих нейтральную или слабо щелочную реакцию (мергеля и известняки), когда в массе мелкозема уже с небольшой глубины встречается карбонатная щебенка. Кислая реакция этих почв в значительной степени обусловлена характером древесной растительности. Так как для пояса лесной растительности здесь наблюдается преобладание хвойных древостоев, то влияние растительности сводится к общеизвестному воздействию хвойных пород (пихты и ели), при участии которых идет интенсивное выщелачивание почвы. В общем, выщелоченность бурых горнолесных почв обследованного района выражена довольно хорошо, вплоть до образования в некоторых случаях ясно дифференцированного иллювиального горизонта (B), а иногда и подзолистого горизонта (A_2).

По степени выщелоченности бурые горнолесные почвы можно разделить на выщелоченные (без морфологических признаков оподзоливания), сильно выщелоченные и оподзоленные.

Бурые лесные почвы без морфологических признаков оподзоливания формируются на разных породах и встречаются преимущественно на более крутых склонах (от 20—25° и больше).

Последнее обстоятельство влияет на интенсивность нисходящего тока влаги и, следовательно, на интенсивность выщелачивания.

В почвах этой генетической группы морфологически совершенно не фиксируется перемещение продуктов распада почвенного поглощающего комплекса вниз по профилю.

Вследствие этого в них отсутствует более или менее ясная дифференциация генетических горизонтов.

В наиболее типичном профиле этих почв сразу же под гумусовым горизонтом залегает материнская порода, в виде рыхлой, иногда слабо уплотненной, сильно щебнистой массы, являющейся материалом выветривания горных пород.

Менее распространены сильно выщелоченные почвы на разных породах. В отличие от предыдущих, они развиваются на менее крутых частях склонов.

Характерной особенностью профиля этих почв является наличие хорошо выраженного иллювиального горизонта, лежащего почти сразу же под гумусовым горизонтом. Еще меньшее распространение имеют бурые лесные оподзоленные почвы на разных породах. По своей сущности они являются следующей стадией почвообразования этого типа.

Профиль их имеет хорошо выраженные морфологические признаки оподзоленности, с ясно дифференцированными горизонтами оподзоленным и иллювиальным.

Необходимо отметить, что общая крутизна склонов все же тормозит последовательное глубокое выщелачивание этих почв, отчего сильно выщелоченные и оподзоленные почвы не имеют значительного распространения. Кроме бурых горнолесных почв в пределах лесного пояса, в условиях формирования отличающихся большей крутизной склонов и почвообразующим материалом, более устойчивым к разрушению, могут быть выделены так называемые неразвитые почвы.

Процесс формирования профиля находится у них в начальной стадии, характеризующейся преобладанием механического выветривания. Обычно это масса грубо обломочного материала материнской породы, смешанного с мелкоземом, количество которого очень не велико (не более 10—15% от общей массы почвы).

В долинах рек и горных речек, в их поймах и пониженных участках надпойменных террас распространены аллювиальные почвы. Среди общей площади, занятой бурыми горнолесными почвами, они имеют незначительное распространение.

При наличии значительного количества осадков, а также высокой атмосферной влажности почвы лесного пояса в общем достаточно увлажнены. Однако их влажность зависит также и от крутизны и экспозиции склонов. Почвы крутых склонов имеют наибольшее разнообразие и непостоянство увлажнения. Они достаточно увлажнены бóльшую часть времени года, летом же, в наиболее теплое время, в период бездождья, они периодически испытывают недостаток увлажнения. В особенности это относится к склонам южных экспозиций. Почвы более пологих склонов и водоразделов постоянно достаточно увлажнены. Почвы третьей группы по увлажнению могут быть охарактеризованы как постоянно достаточно увлажненные, с периодическим колебанием в сторону избыточного, — это почвы надпойменных террас и террасовидных уступов склонов. Кроме того, почвы этой степени увлажнения могут быть встречены и на сглаженных платообразных водоразделах.

Как упоминалось выше, основной лесообразующей породой полосы хвойных лесов среднего течения р. Ингур является пихта кавказская.

Пихтовые и елово-пихтовые леса достигают наиболее мощного развития в бассейнах рек Ненскры (с притоками), Хайшуры, Ипари и Хелры, являющихся притоками р. Ингур.

Отдельные стволы пихты достигают здесь 50—60 м по высоте и 1.5—2 м в диаметре. Средние же высоты достигают для первого яруса 40—45 м, а средние диаметры 80—86 м.

Оптимальными условиями развития пихты в Верхней Сванетии надо считать полосу от 1000 до 1800 м над ур. м., где пихтарники характеризуются в среднем I-а бонитетом, с запасом 600—800 м^3, а иногда до 1000—1200 м^3 на га.

Расчлененность рельефа влечет за собой сложное сочетание ряда факторов, определяющих условия произрастания леса. Несмотря на это, среди пихтарников района хорошо выделяется ряд типов леса. При описании их название типа леса давалось по преобладающему растению травяного покрова или кустарникового яруса, экологические свойства которых отражали бы особенности лесорастительных условий. В некоторых случаях в название типа леса включались и крутизна склона, мощность почвы, высотное положение и другие признаки, которые подчеркивали те или иные отличительные особенности лесорастительных условий данного типа леса.

Типы пихтовых лесов

1. Пихтарники овсяницевые

Пихтарники этого типа леса наиболее распространены и отчетливо преобладают при экспозициях южной половины, с крутизной склонов в среднем 25—35°. Занимают среднюю и верхнюю части склонов, располагаясь в полосе примерно от 1300 до 1900 м над ур. м. В травя-

ном покрове характерно преобладание овсяницы горной (*Festuca montana*).

Средняя таксационная характеристика древостоя по данным пробных площадей и глазомерной таксации:

I ярус. 10(8)Пх + (2)Е. Полнота 0.4—0.5. Ср. Н 36—40(42) м. Ср. d 64—76 см. Возраст 250—350 лет. Запас 650(400—800) м^3.

II ярус. 4(3—5)Пх, 2(1—3)Е, 4(2—6)Бк. Полнота 0.3—0.5. Ср. Н хв. 20—25 м. Ср. d хв. 24—28 см. Ср. Н Бк 22—26 м. Ср. d Бк 28—36 см. Возраст 150—200 лет. Запас 200(150—250) м^3. Бонитет I-а.

Подрост достигает в среднем 5000 шт. на га (количество его во всех случаях дается, не считая всходов), с составом 5Пх, 2Е, 3Бк. Распределен подрост по площади, так же как и в большинстве прочих типов леса, неравномерно, главным образом в окнах и местах с разреженным пологом древостоя. Подрост сильно разновозрастный и угнетенный.

Подлесок не развит. Встречаются единичные экземпляры черники кавказской (*Vaccinium arctostaphylos*) и падуба (*Ilex colchica*).

Сомкнутость травяного покрова в среднем 0.6 (от 0.4 до 0.7). Основные представители его: овсяница горная (*Festuca montana*) — сор.$^{1-3}$; вика золотистая (*Vicia crocea*), ясменник (*Asperula odorata*), папоротники (*Athyrium filix jemina*, *Dryopteris filix mas*), подмаренник (*Galium verum*), латук (*Lactuca muralis*), саникула (*Sanicula europaea*), кислица (*Oxalis acetosella*), папоротник *низкий* (*Dryopteris pumila*) — sp. — sol.

В описание травяного покрова включалась и ежевика (*Rubus caucasica*), встречающаяся в этом типе леса единичными экземплярами.

Почвы в большинстве случаев светлобурые, неоподзоленные, на продуктах выветривания разных горных пород (глинистых сланцев, песчаников). Общая мощность мелкозема в среднем до 60—80 см. Мощность гумусового горизонта 5—10 см. Часто наблюдается значительная щебнистость почвы.

2. Пихтарники редкотравно-овсяницевые

Пихтарники этого типа отличаются от предыдущих тем, что располагаются по более крутым частям склонов, в 30—45°, и имеют слабо развитый травяной покров с сомкнутостью не более 0.3%. Преобладают в нижней, а иногда средней части склонов. По высоте над ур. м. располагаются в полосе от 1000 до 1600 м.

Таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 10(9) Пх + (1)Е. Полнота 0.3—0.5. Ср. Н 34—38 м. Ср. d 64—72 см. Возраст 250—300 лет. Запас 500(350—650) м^3.

II ярус. 5(4—6)Пх, 1(2)Е, 4(3—5)Бк. Полнота 0.3—0.4. Ср. Н хв. 22—25 м. Ср. d хв. 24—28 см. Ср. Н Бк 22—25 м. Ср. d 32—36 см. Возраст 140—180 лет. Запас 200(150—250) м^3. Бонитет I—I-а.

По количеству подроста пихтарники этого типа близки к овсяницевым. Количество его в среднем равно 4000—4500 шт. на га, с составом 6Пх, 2Е, 2Бк. Подлесок не развит.

Травяной покров представлен или рассеянными экземплярами или небольшими пятнами овсяницы. Кроме нее могут быть встречены еди-

ничные экземпляры представителей овсяницевого типа леса, вика золотистая, папоротники, кислица, лактук, ежевика и т. д.

Почвы преобладают светлобурые, неоподзоленные щебнистые, на продуктах выветривания различных пород. Общая мощность мелкозема, в среднем, до 50—60 см. Ввиду значительной крутизны склонов почвы маломощны, слабо гумусированы, щебнисты с поверхности и несут на себе следы поверхностного смыва.

3. Пихтарники ожиковые

Как правило, пихтарники этого типа леса встречаются в верхних частях склонов, располагаясь в полосе от 1700 до 2000 м над ур. м. Особой приуроченности к экспозиции для этого типа леса не наблюдалось, что связано, повидимому, с повышенными местоположениями, занимаемыми им. Крутизна склонов, на которых он встречается, в среднем 25—35°. Тип этот объединяет фитоценозы, в травяном покрове которых преобладает ожика (*Luzula Forsteri*).

Таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 10(9) Пх + (1) Е. Полнота 0.3—0.5. Ср. Н 35—38 м. Ср. d 60—68 см. Возраст 200—250 лет. Запас 500(350—600) м^3.

II ярус. 4(3—5) Пх, 2(1—4) Е, 4(3—5) Бк. Полнота 0.3—0.5. Ср. Н хв. 20—25 м. Ср. d хв. 20—24 см. Ср. Н Бк 22—25 м. Ср. d Бк 4—32 см. Возраст 120—150 лет. Запас 180(150—200) м^3. Бонитет I—I-а.

Количество подроста в среднем 4000—4500 шт. на га. В составе подроста преобладают хвойные, бук представлен в очень незначительном количестве.

Подлесок не развит и представлен единичными экземплярами кавказской черники.

Сомкнутость травяного покрова в среднем 0.7 (от 0.5 до 0.9). Основные представители его: ожика (*Luzula Forsteri*) сор.$^{1-3}$, овсяница горная (*Festuca montana*) — sp. — сор.^{1}, саникула (*Sanicula europaea*), папоротники (*Athyrium filix femina*, *Dryopteris filix mas*), каламинта (*Calamintha grandiflora*), крестовник (*Senecio Jacquinianus*), ежевика (*Rubus caucasicus*) — sp. — sol.

Почвы преобладают неоподзоленные, щебнистые с примесью щебенки породы (особенно с глубины 30—40 см). Общая мощность мелкозема почвы до 60—70 см. Отличительной особенностью почв этого типа леса является яркая красно-бурая окраска их профиля. Такая специфическая окраска объясняется, повидимому, особенностями почвообразующей горной породы.

Этот тип леса был встречен на значительной площади в бассейнах только нескольких левобережных притоков Ингура — Ипари, Пилосан, Хелры и в небольшом количестве на р. Ураши. По данным геологического обследования, здесь распространены метаморфизированные сланцы. По плоскости напластования этих сланцев имеются выделения, в виде сплошной пленки, железисто-окисных (гематита) и марганцовистых соединений. Все источники в бассейнах этих рек содержат много железа. При выходе их вод на поверхность наблюдается отложение соединений железа в виде лимонита.

С поднятием выше над уровнем моря к травяному покрову пихтарников ожиковых примешиваются представители субальпийского широкотравья, и, таким образом, мы наблюдаем переход к высотнозамещающему типу леса — пихтарнику разнотравно-ожиковому.

3а. Пихтарники разнотравно-ожиковые. (Вариант предыдущего типа леса)

Пихтарники разнотравно-ожиковые приурочены к более пологим и платообразным верхним частям склонов с крутизной до 25—30°. Располагаются они от 1700 до 2100 м абсолютной высоты.

По таксационной характеристике древостои этого типа леса близки к пихтарникам ожиковым. Бонитет I с переходом, в некоторых случаях, к I-а. Количество подроста меньше, чем в пихтарниках ожиковых. Подлесок развит слабо и представлен единичными кустами кавказской черники.

В травяном покрове общей сомкнутостью 0.8—1.0 значительное участие принимают виды, характерные для субальпийского широкотравья. Основные представители его: ожика (*Luzula Forsteri*) — сор.[1—3], мульгедиум (*Mulgedium cacaliifolium*) — сор.[1], папоротник женский (*Athyrium filix femina*) — сор.[1], крестовник (*Senecio Jacquinianus*), лютик виноградолистный (*Ranunculus grandiflorus*), ясменник (*Asperula odorata*), саникула (*Sanicula europaea*), девясил (*Inula magnifica*), молочай (*Euphorbia amygdaloides*), кислица (*Oxalis acetosella*), горечавка (*Gentiana schistocalyx*) — sp. — sol., ежевика (*Rubus caucasicus*) — sp. — sol.

Входящие в состав травяного покрова виды растений образуют два яруса. В верхний входят широколиственные травы и папоротники, в нижнем преобладают ожика, ясменник и другие представители собственно лесной флоры.

Почвы сходны с таковыми для пихтарников ожиковых.

4. Пихтарники папоротниковые

Пихтарники этого типа леса занимают террасовидные и платообразные части склонов с крутизной до 20—25°. Чаще встречаются в нижней и средней частях склонов, доходя по высоте над уровнем моря до 1600—1700 м. Приуроченности к какой-либо определенной экспозиции не наблюдается. По сравнению с другими типами леса, для него характерно большее увлажнение почв. Этот тип леса объединяет фитоценозы, основным компонентом в травяном покрове которых являются папоротники (рис. 4).

Таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 10(8) Пх + (2) Е + Бк. Полнота 0.4—0.5. Ср.Н 38—42 м. Ср. d 64—76 см. Возраст 250—300 лет. Запас 650 (400—800) м³.

II ярус. 6 (4—8) Бк, 3(1—4) Пх, 1 (2) Е, Ил, Кл. Полнота 0.3—0.4. Ср. Н хв. 20—25 м. Ср. d хв. 24—28 см. Ср. Н Бк 24—28 м. Ср. d Бк 32—36 см. Возраст 150—200 лет. Запас 200 (150—250) м³. Бонитет I-а—I-б.

Количество подроста достигает 3000—4000 шт. на га (без всходов), с составом 5Пх, 2Е, 3Бк + Ил, Кл, Лп. Распределение его по площади не равномерно. Кроме сомкнутости древесного полога, на количество подроста и его распределение влияет сомкнутость травяного покрова, в зависимости от которой количество его может колебаться от 2 до 5 тысяч на га.

Подлесок развит слабо и представлен единично разбросанными кустами черной бузины (*Sambucus nigra*) или кавказской черники (*Vaccinium arctostaphylos*).

Сомкнутость травяного покрова в среднем 0.8 (от 0.6 до 0.9).

Основные представители его: папоротник женский (*Athyrium filix femina*) — cop.[3], папоротник мужской (*Dryopteris filix mas*) — cop.[3], ясменник (*Asperula odorata*), окопник (*Symphytum abietinum*), кислица (*Oxalis ocetosella*), герань Роберта (*Geranium Robertianum*), вороний глаз (*Paris incompleta*), купена (*Polygonatum multiflorum*), лютик виноградолистный (*Ranunculus grandiflorus*) — sp. — sol., ежевика (*Rubus caucasicus*) — sp.

Травяной покров образует два яруса. В первый входят папоротники, а во второй ясменник, кислица, герань и другие.

Почвы темнобурые, реже бурые, часто выщелоченные, на различных породах. Общая мощность мелкозема почвы в среднем 70—80 см, иногда до 1—1.5 м. Мощность гумусового горизонта 10—15 см.

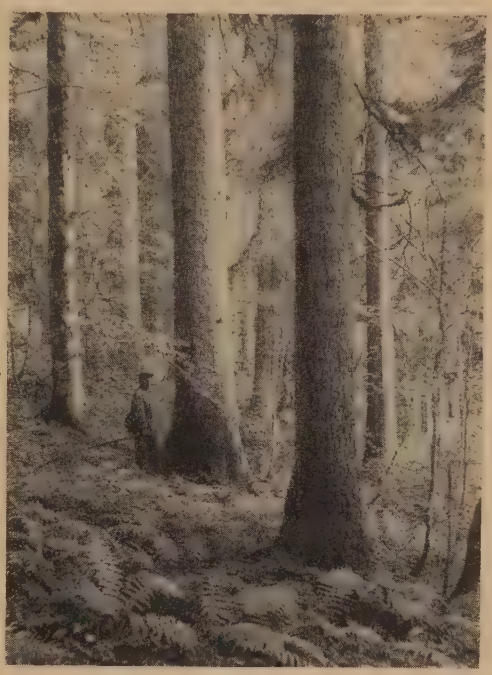


Рис. 4. Пихтарник папоротниковый.

4а. Пихтарники разнотравно-папоротниковые. (Вариант предыдущего типа леса)

Этот тип леса является высотнозамещающим пихтарников папоротниковых. Располагается в верхних, часто платообразных частях склонов, примерно от 1600 до 2000 м абсолютной высоты. Приуроченности к определенной экспозиции не наблюдается.

Отличительным признаком фитоценозов, объединяемых в этот вариант, кроме их высотного положения, является участие в травяном покрове элементов субальпийского широкотравья.

В таксационном отношении они близки к пихтарникам папоротниковым, но в общем имеют несколько меньшую производительность и характеризуются I-а—I бонитетом. Количество подроста от 1000 до 3000 шт. на га.

Подлесок не развит и представлен единичными экземплярами бузины черной и кавказской черники.

Травяной покров хорошо развит, со средней сомкнутостью 0.8 (от 0.6 до 1.0).

Основные представители его: папоротники (*Athyrium filix femina, Dryopteris filix mas*) — cop.[2—3], мульгедиум (*Mulgedium cacaliifolium*), крестовники (*Senecio Jacquinianus, S. platyphyllus*), купены (*Polygonatum multiflorum, P. verticillatum*), горечавка (*Gentiana schistocalyx*), саникула (*Sanicula europaea*) — sp. — cop.[1], кислица (*Oxalis acetosella*), валерианы (*Valeriana tiliifolia, V. alliariifolia*), ясменник (*Asperula odorata*) — sp. — sol., ежевика (*Rubus caucasicus*) — sol.

В микропонижениях встречаются листостебельчатые мхи.

Почвы преобладают темнобурые, реже бурые, выщелоченные на разных породах. Общая мощность мелкозема почвы в среднем 60—70 (80) см. Мощность гумусового горизонта 10—15 см.

5. Пихтарники ежевично-папоротниковые

Пихтарники этого типа леса располагаются на склонах с крутизной до 30—35°, встречаясь на высоте от 1100 до 1700 м над ур. м. Приуроченности к определенной экспозиции не наблюдается. Этот тип леса объединяет фитоценозы, в травяном покрове которых значительное участие, кроме папоротников, принимает ежевика. По таксационной характеристике он близок к пихтарникам папоротниковым. Количество подроста несколько больше и достигает 4000—5000 шт. на га при аналогичном составе.

Подлесок развит слабо и представлен отдельными экземплярами бузины черной и кавказской черники.

Сомкнутость травяного покрова в среднем 0.6 (от 0.4 до 0.8).

Основные представители его аналогичны таковым для пихтарников папоротниковых, за исключением ежевики (*Rubus caucasicus*), обилие которой доходит здесь до сор.[1]. Кроме того был единично встречен плющ колхидский (*Hedera colchica*).

Почвы преобладают темнобурые, неоподзоленные, на разных породах, иногда щебнистые с поверхности. Общая мощность мелкозема 50—70 см; мощность гумусового горизонта 10—12 см.

6. Пихтарники рододендровые

Пихтарники этого типа леса приурочены исключительно к склонам северных экспозиций, с крутизной 25—35°. Располагаются в нижней и средней частях склонов, доходя по высоте до 1700 м над ур. м. Этот тип леса объединяет фитоценозы, характеризующиеся сильно развитым подлеском из рододендрона понтийского (*Rhododendron ponticum*).

Таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 10(9)Пх + (1)Е + Бк. Полнота 0.2—0.4. Ср. Н 36—40 м. Ср. d 72—80 см. Возраст 250—350 лет. Запас 400 (250—600) м^3.

II ярус. 6(4—8)Бк, 3(2—4)Пх, 1Е + Ил, Кл, Лп. Полнота 0.3—0.5. Возраст 150—200 лет. Ср. Н хв. 22—24 м. Ср. d хв. 24—28 см. Ср. Н Бк 24—28 м. Ср. d Бк 28—36 см. Запас 200 (130—250) м^3. Бонитет I-а.

На склонах с меньшей крутизной (20—25°) производительность рододендрового типа повышается, при этом бонитет из I-а переходит в I-б. На более крутых склонах (32—40°), наоборот, бонитет снижается до I. Количество подроста в среднем 2000 шт. на га и значительно колеблется в зависимости от сомкнутости подлеска (от 500 до 3000 шт.).

Сомкнутость подлеска из рододендрона в среднем 0.7 (от 0.5 до 0.8). Местами сомкнутость подлеска достигает 1.0, при этом подрост представлен только единичными экземплярами.

Травяной покров не развит или слабо развит в промежутках между куртинами подлеска. Здесь могут быть встречены: папоротники (*Dryopteris filix mas* и *Athyrium filix femina*), ясменник (*Asperula odorata*), каламинта (*Calamintha grandiflora*), саникула (*Sanicula europaea*), овсяница (*Festuca montana*).

Почвы светлобурые, неоподзоленные, щебнистые, встречаются и каменистые, на разных породах. На поверхности минерального слоя почвы, часто наблюдается развитие сухого, торфянистого горизонта, состоящего из отпада листвы рододендрона и достигающего 8—10 см.

Общая мощность мелкозема почвы 50—70 см, гумусового горизонта — 10—20 см.

7. Пихтарники падубовые

Пихтарники падубовые не имеют значительного распространения. Приурочены, главным образом, к террасовидным склонам, встречаясь в нижней и средней частях склонов различных экспозиций, доходя до 1800 м абсолютной высоты. Отличительным признаком является наличие подлеска из падуба (*Ilex colchica*).

Древостой имеет следующие средние таксационные данные:

I ярус. 10(9)Пх+(1)Е. Полнота 0.4—0.5. Ср. Н 38—42 м. Ср. d 72—76 см. Возраст 250—350 лет. Запас 700(350—900) м^3.

II ярус. 6(4—8)Бк, 4(2—6)Пх+Е. Полнота 0.3—0.5. Ср. Н хв. 20—26 м. Ср. d хв. 28—32 см. Ср. Н Бк 26—28 м. Ср. d Бк 36—40 см. Возраст 150—200 лет. Запас 200(150—250) м^3. Бонитет I-а, с переходом в I-б.

В зависимости от сомкнутости и характера распределения подлеска по площади количество подроста колеблется от 1000 до 9000 шт. на га. В составе его преобладают хвойные.

Падуб развивается чаще куртинами, при общей сомкнутости 0.4—0.6, а в куртинах до 1.0. В последнем случае подрост отсутствует. Общая сомкнутость травяного покрова не более 0.3—0.4.

В состав его входят папоротники (*Athyrium filix femina* и *Dryopteris filix mas*), ясменник (*Asperula odorata*), кислица (*Oxalis acetosella*), иглица (*Ruscus hypophyllum*) и другие.

Почвы преобладают светлобурые, неоподзоленные, реже выщелоченные, щебнистые, на разных породах. Общая мощность мелкозема почвы 50—80 см, гумусового горизонта 5—10 см.

8. Пихтарники черничные. (С подлеском из кавказской черники)

Этот тип леса имеет также незначительное распространение. Встречается он в средней и верхней частях склонов от 1500 до 1900 м над ур. м., часто по каменистым бровкам или вершинам второстепенных хребтов. Отличительным признаком фитоценозов, объединяемых в этот тип леса, является хорошо развитый подлесок из кавказской черники (*Vaccinium arctostaphylos*).

Таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 9(6)Пх 1(4)Е. Полнота 0.3—0.4. Ср. Н 28—32 м. Ср. d 64—72 см. Возраст 250—300 лет. Запас 350(250—400) м^3.

II ярус. 4Пх, 2Е, 4Бк. Полнота 0.3—0.4. Ср. Н хв. 18—24 м. Ср. d хв. 24—28 см. Ср. Н Бк 20—26 м. Ср. d Бк 28—32 см. Возраст 150—200 лет. Запас 150(100—200) м^3. Бонитет II (иногда III).

Подрост малочислен. Количество его колеблется в зависимости от степени развития подлеска.

В подлеске кроме черники кавказской встречаются азалия и рододендрон. Общая сомкнутость подлеска от 0.5 до 1.0. Травяной покров развит очень слабо.

Почвы преобладают светлобурые, неоподзоленные, щебнистые, на каменистом материале выветривания разных пород. Общая мощность мелкозема 50—60 см, гумусового горизонта до 8—10 см.

9. Пихтарники мертвопокровные

Пихтарники этого типа леса располагаются в нижних, а иногда средних частях склонов, поднимаясь до 1500—1600 м абсолютной высоты. Крутизна занимаемых ими склонов в среднем 25—39°. Встречаются чаще на склонах северных экспозиций. В этот тип леса объединены фитоценозы, характеризующиеся почти полным отсутствием травяной и кустарниковой растительности.

Таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 10 (8) Пх + (1) Е + (1) Бк. Полнота 0.3—0.4. Ср Н 36—40 м. Ср. d 64—75 см. Возраст 250—350 лет. Запас 450 (350—600) м^3.

II ярус. 7 (5—9) Бк, 2 (1—3) Пх, 1 (до 2) Е. Полнота 0.4—0.6. Ср. Н хв. 20—24 м. Ср. d 24—28 см. Ср. Н Бк 24—28 м. Ср. d 32—36 (48) см. Возраст 150—200 лет. Запас 250 (200—350) м^3. Бонитет I—I-а.

Количество подроста в среднем равно 5000 шт. на га, с составом 5Пх, 2Е, 3Бк.

Подлесок отсутствует или представлен единичными экземплярами кавказской черники или черной бузины.

Травяной покров представлен единичными экземплярами, в число которых могут входить: вороний глаз (*Paris incompleta*), дентария (*Dentaria bulbifera*), купена (*Polygonatum multiflorum*), ясменник (*Asperula odorata*), фиалка лесная (*Viola silvestris*), папоротник линнея (*Dryopteris pulchella*), кислица (*Oxalis acetosella*), папоротники мужской и женский (*Dryopteris filix mas*, *Athyrium filix femina*), ежевика (*Rubus caucasicus*) и другие.

Поверхность почвы покрыта слоем до 5 см мертвой подстилки из листьев бука, хвои и мелкого отпада древесной растительности. Общая мощность мелкозема почвы 60—70 (80) см, гумусового горизонта 5—15 см.

10. Пихтарники разнотравно-субальпийские

Тип этот объединяет фитоценозы, отличительным признаком которых является их высотное расположение и преобладание в покрове представителей субальпийского широкотравья. Встречается на высоте от 1800—1900 до 2200 м на контакте с полосой субальпийских лугов. Участки, занятые этим типом леса, располагаются чаще на сглаженных верхних частях склонов, но могут быть встречены и при крутизне склона в 25—35°.

Таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 10 Пх + Е. Полнота 0.2—0.4. Ср. Н 28—34 м. Ср. d 60—64 см. Возраст 250—300 лет. Запас 250 (150—350) м^3.

II ярус. 4 (3—5) Пх, 1Е, 4 (3—5) Бк, 1Кл высокогорный. Полнота 0.2—0.3. Ср. Н хв. 20—22 м. Ср. d хв. 24—28 см. Ср. Н Бк 18—22 м. Ср. d Бк 28—32 см. Бонитет II.

Подрост расположен куртинами, со средним количеством от 500 до 1000 шт. на га (иногда до 2000—3000 шт.). В составе его преобладают хвойные.

Подлесок не развит и представлен единичными экземплярами кавказской черники и черной бузины.

Травяной покров хорошо развит, со средней сомкнутостью 0.8 (от 0.6 до 0.9). Основные представители его следующие: крестовники (*Senecio Jacquinianus*, *S. platyphyllus*), мульгедиумы (*Mulgedium cacaliifolium*, *M. abietinum*) — сор.[1], купены (*Polygonatum multiflorum*, *P. verticillatum*), лютик виноградолистный (*Ranunculus grandiflorus*), акониты (*Aconitum nasutum*, *A. orientale*), кислица (*Oxalis acetosella*), каламинта (*Calamintha grandiflora*), саникула (*Sanicula europaea*), валериана (*Valeriana tiliifolia* var. *alliariifolia*), золотая розга (*Solidago virga aurea*) — sp., ежевика (*Rubus caucasicus*) — sp. — sol.

Из напочвенных мхов встречается *Mnium*.

Почвы преобладают светлобурые, неоподзоленные, щебнистые, на разных породах. Общая мощность мелкозема почвы 40—50 см, мощность гумусового горизонта 5—8 см, на моренных отложениях встречаются светлобурые выщелоченные почвы при большой общей мощности (до 1—1.5 м).

11—13. Группа типов лесá-пихтарники по крутым обрывистым склонам и каменистым россыпям

В эту группу типов объединены участки с наличием пихтовых древостоев, по крутым, до 45—50°, каменистым склонам, с наличием каменистых осыпей и скалистых выходов горных пород, с почвами островного характера. Общая мощность мелкозема почвы от 10—15 до 40—50 см. В основном эта группа образуется тремя нижеследующими типами:

11. Пихтарники каменистые-злаковые

В этот тип леса объединены участки, характеризующиеся, кроме вышеуказанного признака, приуроченностью к южным экспозициям, а также преобладанием в покрове злаков.

Древостой по строению сходен с вышеописанными. Отличается меньшей полнотой (для I яруса 0.2—0.4, для II яруса 0.2), меньшими запасами (общий запас 250—280 м^3) и характеризуется III бонитетом. Подрост представлен единичными экземплярами с преобладанием в составе хвойных. Подлесок развит слабо. В составе его могут быть кавказская черника, азалия.

Травяной покров распределен пятнами между скалистыми выходами пород. Основные представители его: вейник (*Calamagrostis* sp.), коротконожка (*Brachypodium* sp.), шалфей (*Salvia glutinosa*), овсяница (*Festuca montana*) и другие.

По камням и скалистым выходам иногда развиты блестящие мхи.

12. Пихтарники каменистые-рододендровые

Этот тип леса объединяет участки, для которых кроме общих признаков этой группы характерна приуроченность их к северным экспозициям и наличие хорошо развитого подлеска из рододендрона понтийского. Древостой имеет следующую среднюю характеристику: 5(4—6)Пх, 2(1—4) Бк + Ил, Гр, Кл. Полнота 0.3—0.6. Возраст 200—250 лет. Ср. H хв. 28—30 м. Ср. d хв. 44—48 см. Ср. H Бк 22—25 см. Ср. d Бк 28—32 см. Запас 300(200—400) м^3. Бонитет II.

Подрост представлен единичными экземплярами пихты и бука. Подлесок из рододендрона понтийского развит в виде куртин, иногда образует сплошные заросли. В примеси к нему могут быть кавказская черника и лавровишня. Травяной покров развит слабо.

13. Пихтарники каменистые-папоротниковые

Участки, занятые этим типом леса, характеризуются также значительной, до 40—45°, крутизной, мелкими почвами островного характера с выходом горной породы на поверхность. Приурочен к склонам северной экспозиции и отличается влажностью почв, о чем свидетельствует значительное участие в покрове различных папоротников. По таксационной характеристике, древостои близки к первым двум. Отклонения в составе наблюдаются, главным образом, за счет увеличения примеси бука, а также появления в составе ильма, клена остролистного и в верхних частях склона клена высокогорного.

Подрост из единичных экземпляров пихты, бука, клена, ильма. Подлесок представлен различными видами кустарников, бузиной черной, бересклетом кавказским, черникой кавказской, с общей сомкнутостью не более 0.3.

Травяной покров распределен неравномерно, общая сомкнутость его от 0.3 до 0.6. В состав его входят различные папоротники: *Athyrium filix femina*, *Dryopteris filix mas*, *Polystichum lobatum*, *P. Braunii*, *P. lonchitis*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*, а также другие виды, свойственные увлажненным местам произрастания.

В первых двух типах леса этой группы преобладают светлобурые, а в последней темнобурые, неоподзоленные, сильно щебнистые почвы на продуктах выветривания различных горных пород.

Типы букняков полосы хвойных лесов

Как указывалось выше, в полосе хвойного леса, особенно на северных склонах, встречаются участки с преобладанием в составе древостоя бука и иногда чистые букняки. Располагаются они, как правило, в нижней части полосы хвойного леса и приурочены большею частью к отрицательным разностям мезорельефа, протягивающимся вдоль склонов, а также к террасовидным уступам склонов.

В составе древостоя преобладает бук (*Fagus orientalis*), примесью к нему могут быть ильм, граб, клен остролистный, липа. В нижней части полосы хвойных в виде единичной примеси к букнякам встречаются каштан и дуб. По своей производительности участки букняков значительно уступают пихтарникам. Их максимальная производительность не превышает 600 м^3 на га и участки с таким запасом редки. В наиболее благоприятных условиях произрастания отдельные стволы бука достигают 36—40 м по высоте и 100—120 см по диаметру.

Типы букняков полосы хвойного леса, в общем, повторяют типы леса пихтарников. Кроме участков с коренными типами букняков, встречаются значительные площади букняков, занятые производными типами леса, происшедшие вследствие вырубки пихты. Приводимые ниже описания букняков относятся только к коренным типам леса.

1. Букняки папоротниковые

Данный тип леса является наиболее распространенным. Встречается он на склонах северной экспозиции, располагаясь по пологим террасо-

видным уступам склонов или занимая широкие балки и тальвеги, идущие вдоль склона. В этих местах чаще всего выходят на поверхность и формируют свое русло ручьи. Иногда такие участки бывают увлажнены и за счет выходящих на поверхность грунтовых вод. В этот тип леса объединены фитоценозы, в травяном покрове которых господствуют папоротники и сопутствующие им влаголюбивые растения. Участки, занятые этим типом леса, размещаются в нижней и средней частях склонов, доходя до 1600—1700 м по абсолютной высоте. Располагающиеса выше могут быть отнесены уже к высотному варианту этого типа леса — разнотравно-папоротниковому.

Средняя таксационная характеристика древостоев:

I ярус. 10 Бк (ед. Пх). Полнота 0.3—0.5. Ср. H 28—34 м. Ср. d 52—64 см. Возраст 200—300 лет. Запас 250—300 м^3.

II ярус. 9(5) Бк, 1(5) лиственные породы (Ил, Кл, Гр, Лп). Ср. H 15—20 м. Ср. d 16—28 см. Возраст 90—150 лет. Запас 150—100 м^3. Бонитет I—II.

Подрост плохо развит, представлен единичными экземплярами бука и иногда пихты и ели, приурочен к окнам в пологе древостоя и местам с менее развитым травяным покровом. Подлесок представлен единичными экземплярами бузины черной.

Травяной покров хорошо развит, с сомкнутостью 0.6—0.8 и состоит, в основном, из папоротников (*Athyrium filix femina*, *Dryopteris filix mas*, *Struthiopteris filicastrum*), окопника (*Symphytum abietinum*), купены (*Polygonum verticillatum*) и других.

Почвы бурые и темнобурые, щебнистые, без морфологических признаков оподзоливания, на различных породах. Общая мощность мелкозема до 50—60 см, гумусового горизонта до 5—8 см.

2. Букняки мертвопокровные

Букняки этого типа леса встречаются чаще на северных склонах. В отличие от вышеописанных они располагаются на склонах, крутизной до 35°, подымаясь до 1500—1600 м над ур. м., т. е. в пределах нижней части склонов. Отличительным признаком их является почти полное отсутствие травянистой растительности, за исключением немногих теневыносливых видов, отдельные экземпляры которых разбросаны на фоне мертвой подстилки.

Средняя таксационная характеристика древостоя:

I ярус. 10(7) Бк + (2) Пх + (1) Е. Полнота 0.5 (до 0.8.) Ср. H 30—33 м. Ср. d 48—60 см. Возраст 250—300 лет. Запас 250—350 м^3.

II ярус. 10(8) Бк + (2) Пх + Е, Кл, Ил, Гр, Лп. Полнота 0.2—0.3. Ср. H 16—20 м. Ср. d 16—28 см. Возраст 100—120 лет. Запас 80—120 м^3. Бонитет I.

Подрост представлен более или менее значительным количеством угнетенных экземпляров бука, иногда встречаются пихта и ель.

Подлесок отсутствует или представлен единичными экземплярами рододендрона, падуба, кавказской черники.

Травяной покров представлен единичными экземплярами следующих видов: ясменник (*Asperula odorata*), вороний глаз (*Paris incompleta*), папоротники (*Dryopteris filix mas*, *Athyrium filix femina*) и другие.

Почвы преобладают светлобурые, реже темнобурые, без морфологических признаков оподзоливания, на разных породах, часто щебнисты с поверхности. Общая мощность мелкозема 60—80 см, гумусового

горизонта 5—6 см. С поверхности почва покрыта сплошным слоем мертвой подстилки из листвы бука.

3. Букняки рододендровые

Участки, занятые этим типом леса, приурочены преимущественно к северным экспозициям. Встречаются до 1600—1700 м над ур. м., занимая террасовидные уступы, а иногда склоны крутизной до 40°. Отличительным признаком этого типа леса является наличие развитого подлеска из рододендрона понтийского (рис. 5).

Средняя таксационная характеристика древостоя:

10(8)Бк + (1)Пх + (1)Е + Кл, Ил, Гр, Лп. Полнота 0.5(0.3—0.7). Возраст 250—300 лет. Ср. H 28—32 м. Ср. d 40—48 см. Запас 270(150—450) м^3. Бонитет I—II.

Рис. 5. Букняк рододендровый.

Количество подроста находится почти в прямой зависимости от степени развития подлеска. В большинстве случаев подрост отсутствует.

Подлесок из рододендрона понтийского имеет общую сомкнутость 0.6—0.8 и местами образует непроходимые заросли.

В составе подлеска могут быть единичные экземпляры кавказской черники и азалии. Травяной покров не развит.

Почвы преобладают светлобурые, без морфологических признаков оподзоленности, часто сильно щебнистые уже с верхних горизонтов, на разных породах. Общая мощность мелкозема 50—60 см, местами до 15—20 м при значительной каменистости.

4. Букняки разнотравно-субальпийские

Участки, занятые этим типом леса, встречаются редко и приурочены к верхним частям склонов приблизительно от 1600—1700 до 1900—2000 м над ур. м., с крутизной в 25—30°. Отличительным признаком является значительное участие в составе травяного покрова субальпийского широкотравья.

Таксационная характеристика древостоя:

10 Бк (ед. Пх) + Кл высокогорный. Полнота 0.5—0.6. Ср. H 23—25 м. Ср. d 32—48 см. Возраст 180—200 лет. Запас 200 м^3. Бонитет III.

Подрост малочисленный, групповой, из бука с примесью пихты.

Подлесок развит слабо. Встречаются экземпляры кавказской черники или азалии. Травяной покров хорошо развит, с сомкнутостью в среднем 0.7. Основные представители следующие: папоротники (*Athyrium filix femina* и *Dryopteris filix mas*), крестовники (*Senecio Jacquinianus*, *S. platyphyllus*), саникула (*Sanicula europaea*), молочай (*Euphorbia amygdaloides*), мульгедиум (*Mulgedium cacaliifolium*), ако-

нит (*Aconitum orientale*), сныть (*Aegopodium podagraria*), ясменник (*Asperula odorata*) и другие.

Почвы преобладают маломощные, светлобурые, без морфологических признаков оподзоленности, сильно щебнистые, на разных породах. Общая мощность мелкозема почвы 40—50 см, гумусового горизонта 5—6 см.

Разнолесье по путям снеговалов и снеговых лавин

Самостоятельно могут быть описаны участки, объединяющим признаком которых является вероятная общность их происхождения. Располагаясь в верхних частях склонов, они занимают лощины, имеющие

пологий вогнутый профиль. По поверхности почвы, часто в очень большом количестве, рассеяны каменистые обломки и глыбы горной породы, переходящие иногда в крупнокаменистые россыпи. Такие участки характеризуются разнообразием состава древесной растительности, в общем низким бонитетом иногда с значительным преобладанием лиственных пород (березы, бука, клена высокогорного, рябины). В подлеске при различном сочетании по составу встречаются кавказская черника, азалия, лавровишня, орешник. Состав травяного покрова варьирует. Здесь можно встретить коротконожку, вейник, овсяницу, ежевику, шалфей, горечавку и другие.

По средней, наиболее увлажненной части лощин в покрове преобладают папоротники. Почвы не развиты и щебнисты.

Языкообразная форма таких участков, их расположение вдоль балок и выраженная каменистость по поверхности дают возможность предположить, что образование их связано со снеговыми лавинами. Последние при своем движении уничтожали на своем пути произраставшую

здесь растительность. Скатываясь вниз по склону, они производили разрушения на нижней части противоположного склона, что хорошо прослеживается по современному характеру древесной растительности.

Состав древостоев таких участков различен — в зависимости от давности действия снеговой лавины или ее повторяемости. На более давних представлены в большем количестве хвойные породы (Пх, Е), которые могут доходить по составу до четырех-пяти девятых.

Топографическое размещение типов леса

Отдельные типы пихтовых лесов имеют различное распространение по площади. Наиболее распространены следующие: пихтарники овсяницевые — 34%; редкотравно-овсяницевые — 10%; рододендровые — 14%; ежевично-папоротниковые — 8%; разнотравно-ожиковые — 5%.

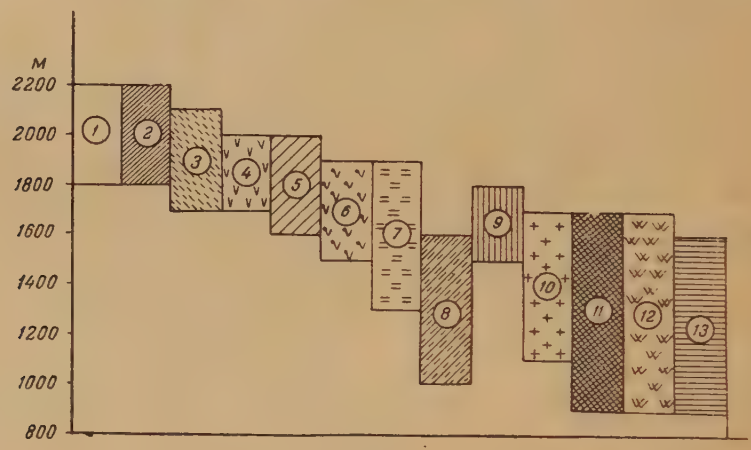


Рис. 6. Высотное расположение типов пихтовых лесов.

1 — буковые криволесья, *2* — пихтово-разнотравно-субальпийские леса, *3* — пихтово-разнотравно-ожиковые, *4* — пихтово-ожиковые, *5* — пихтово-разнотравно-папоротниковые, *6* — пихтово-черничные, *7* — пихтово-овсяницевые, *8* — пихтово-разнотравно-овсяницевые, *9* — пихтово-падубовые, *10* — пихтово-ежевично-папоротниковые, *11* — пихтово-папоротниковые, *12* — пихтово-рододендровые, *13* — пихтово-мертвопокровные.

Остальные типы пихтовых лесов занимают не более 2—3% площади каждый. На группу пихтарников по скалам и каменистым россыпям приходится 6% площади.

Можно сказать, что для описываемого района преобладающими являются ассоциации с господством в покрове овсяницы и ожики и их высотнозамещающие варианты.

В пространственном размещении отдельных типов леса наблюдается определенная закономерность.

Хорошо прослеживается связь некоторых из них с определенной высотной полосой, что видно из прилагаемого графика (рис. 6).

Отчетливо наблюдается приуроченность некоторых типов леса к определенной экспозиции. Пихтарники овсяницевые, редкотравно-овсяницевые и ожиковые, т. е. пихтарники с развитым злаковым покровом, встречаются, как правило, на склонах южной экспозиции. С поднятием по склону вверх, где в меньшей степени сказывается затеняющее влияние противоположных склонов и освещенность возрастает, они могут быть встречены и на склонах других экспозиций. Пихтарники и букняки рододендровые приурочены почти исключительно

к северным экспозициям, переходя на склоны прочих экспозиций только в нижних частях склонов, при сильной затененности противоположными склонами. Пихтарник и букняки с развитым покровом из папоротников приурочены к условиям произрастания, характеризующимся большим увлажнением и не связаны с экспозицией. Пихтарники овсяницевые, редкотравно-овсяницевые, рододендровые и разнотравно-субальпийские располагаются почти сплошной полосой, вытянутой вдоль склона часто на значительном протяжении.

Остальные же типы леса вкраплены между ними в форме пятен различной по площади величины.

Несколько особняком стоят пихтарники ожиковые и разнотравно-ожиковые, распространение которых ограничено определенными урочищами (бассейн Ипари и Хелры).

Естественное возобновление в различных типах леса

В отношении возобновительной способности различных типов леса можно сказать следующее.

Наибольшее количество подроста под пологом леса наблюдается в пихтарниках овсяницевых, падубовых и мертвопокровных. Меньшее количество подроста наблюдается в пихтарниках ожиковых и редкотравно-овсяницевых. Очень малым количеством подроста характеризуются пихтарники рододендровые и разнотравно-субальпийские. В пределах одного типа леса количество подроста находится в обратной зависимости от полноты древостоя. Кроме полноты древостоя, на количество его оказывает влияние степень развития и сомкнутости травяного покрова или подлеска, которая находится также в обратной зависимости от полноты древостоя. Различные сочетания сомкнутости древостоя и сомкнутости травяного покрова или подлеска приводят к различным результатам по общему количеству подроста. Особенно рельефно эта зависимость проявляется в типах леса — папоротниковом и рододендровом.

Состав подроста мало варьирует по типам леса и может быть охарактеризован, в среднем, формулой 5Пх, 2Е, 3Бк.

В пихтарниках мертвопокровных состав отклоняется в сторону увеличения количества бука и уменьшения ели (5Пх, 1Е, 4Бк). В редкотравно-овсяницевых, наоборот, количество бука уменьшается за счет пихты (6Пх, 2Е, 2Бк).

В пихтарниках папоротниковых, по составу до одной десятой, участвуют иногда и другие лиственные породы — ильм и клен.

Распределение количества подроста по высотным группам также близко в различных типах леса и может быть выражено средними цифрами, приводимыми в табл. 1.

Сходство в распределении количества подроста в различных типах леса по высотным группам особенно хорошо наблюдается для подроста пихты.

Для бука наблюдается меньшее сходство, особенно для подроста в пределах 20 см. До этих размеров по высоте процент от общего его количества значительно больше, например, в пихтарниках мертвопокровных (47%), а в овсяницевых меньше (10—15%).

Для различных типов леса наблюдается также и сходство возрастной структуры подроста, что позволяет привести общую таблицу средних возрастных данных для пихтарников в целом (табл. 2).

Из этих двух таблиц видно, что около 85% всего подроста хвойных приходится на подрост, не превышающий по высоте одного

ТАБЛИЦА 1

Порода	Подрост по высоте (в %)							
	0—20 см	21—50 см	0.5—1.0 м	1.0—3.0 м	3.0—5.0 м	5.0 м и >	Всего	По породам (в %)
Пихта	44	26	16	9	4	1	100	50
Ель	28	26	25	13	5	3	100	20
Бук	22	19	19	23	15	2	100	30

Примечание. Приводимые в таблице цифры получены на основании 170 пробных площадок.

ТАБЛИЦА 2

Породы	Возраст (в годах) по высотным группам				
	0—20 см	21—50 см	0.5—1.0 м	1.0—3.0 м	3.0—5.0 м
Пихта и ель	8 / 3—20	23 / 10—35	35 / 22—48	55 / 30—75	80 / 50—100
Бук	8 / 3—12	15 / 8—25	28 / 15—40	45 / 20—65	70 / 35—100

Примечание. В числителе показан средний возраст, в знаменателе — крайние отклонения.

метра. Средняя же высота подроста хвойных равна 0.6 м. Средний возраст его основной массы находится в пределах примерно 35 лет.

Для бука на эту часть подроста приходится 60% от его общего количества, при среднем возрасте до 28—30 лет. Средняя высота подроста бука равна 1.2 м.

Крайние отклонения возраста подроста, перекрытие и колебания его в пределах каждой высотной группы говорят о сильной разновозрастности, а также значительной угнетенности подроста в девственных пихтарниках.

Особенности пихтовых древостоев

Как видно из описаний типов леса, пихтовые и елово-пихтовые древостои имеют сложное строение. Первый ярус образует пихта, часто с примесью ели. Во втором ярусе преобладает бук. Кроме него, в состав второго яруса включена пихта и ель, по возрасту и высоте соответствующая ему и включаемая в этот ярус при таксации древостоев. Несмотря на сравнительную пестроту почвенного покрова и разнообразие прочих условий, производительность горнолесных почв на большей части обследованной территории одинаково высока. Это подтверждается приводимыми ниже данными распределения лесопокрытой площади, с преобладанием пихты по классам бонитета.

На бонитет I-б приходится 6%, на I-а — 38%, I — 39%, II — 14%, III — 2% и IV — 1% (применена расширенная шкала бонитетов профессора М. М. Орлова).

Преобладают пихтарники высших бонитетов (I и I-а), превышающие по запасам наибольшую производительность хвойных лесов севера в 3—4 раза. Исключение составляют крайне резкие по неблагоприятности отклонения — скальные участки, избыточно увлажненные и тому подобное.

Производительность леса, как известно, зависит от взаимодействия целого ряда факторов, в том числе от физико-химических свойств почвы и ее обеспеченности запасами элементов минерального и азотного питания растений.

В результате анализов определения валовых запасов азота, содержания фосфорной кислоты и калия в подвижной форме были получены следующие данные (Гипролестранс, 1940). Содержание гумуса в верхних горизонтах почвы колеблется от 6.5 до 12.0%. К низу профиля содержание его постепенно падает, но на глубине 20 см равно еще 5—6%. Содержание валового азота оказалось очень невелико и не превышало в верхних горизонтах 0.10—0.15%. Судя по этому, органическое вещество этих почв значительно менее гумифицировано, чем, например, в черноземах, хотя по содержанию гумуса бурые лесные почвы и близки к таковым. В этом сказывается влияние абсолютной высоты на процесс накопления и трансформации органического вещества почвы.

Количество фосфорной кислоты в усвояемой форме (P_2O_5) в этих почвах ничтожно. В образцах из гумусового горизонта оно редко повышается до 2.5 мг на 100 г почвы. Чаще же имеются только следы или фосфорная кислота совершенно отсутствует.

Содержание калия в подвижной форме колеблется от 9.0 до 23.0 мг на 100 г почвы.

Из сказанного следует, что запасы питательных веществ сами по себе еще не объясняют причин различной производительности почв. Последняя зависит не только от их количества в то или иное время, но и от динамики процессов, их трансформации из валовых запасов в усвояемую форму.

Количество веществ в усвояемой форме является функцией сложного взаимодействия многочисленных факторов, среди которых на первом месте стоят физико-химические свойства почвы и гидротермический режим, обусловливающий интенсивность выветривания и почвообразования.

Эти факторы, как отмечалось выше, в данных условиях являются в высшей степени благоприятными для выветривания минералов, являющихся источником поступления в почву веществ, необходимых для минерального питания растений.

Вещества эти, входящие в состав соединений, легко растворимых в воде и, следовательно, наиболее подвижных, легко подвергаются передвижению и вымыванию как нисходящим, так и боковым током влаги. Однако поступление их при интенсивно протекающих процессах выветривания и соответствующей почвообразующей породе идет очень быстро, что, повидимому, и является главной причиной высокой производительности горных лесов Верхней Сванетии.

Пихтарники описываемого района сильно разновозрастны, в связи с чем у них наблюдается широкий диапазон диаметров стволов, составляющих древостой, при наличии значительного количества крупномерных экземпляров (табл. 3 и рис. 7).

Многочисленные определения возраста отдельных стволов показали, что возраст I яруса пихтарников колеблется от 200 до 400 лет. Отдельные же стволы достигают 500 лет. Пихта II яруса имеет возраст преимущественно от 100 до 200 лет.

Хотя возобновление пихтарников и происходит непрерывно, путем постепенной замены отмирающих стволов, все же можно наметить три, хотя и не ярко выраженных, возрастных поколения: до 200 лет, от 200 до 350 лет, от 350 и старше.

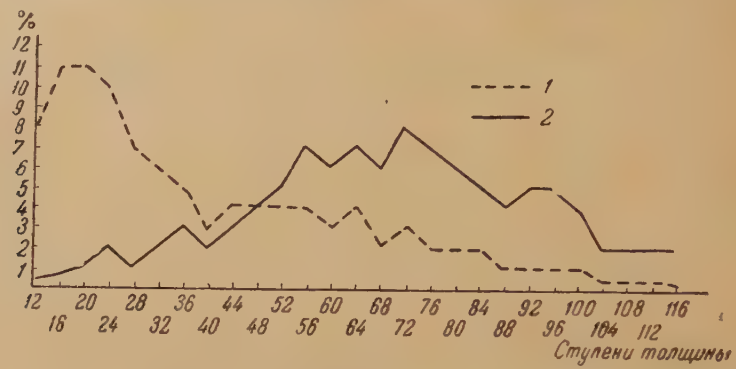


Рис. 7. Соотношение числа стволов и запаса в типе леса „пихтарник овсяницевый" (в процентах по ступеням толщины).

1 — число стволов пихты, *2* — запас.

Ель по возрасту весьма близка к пихте, а бук значительно моложе. Наиболее распространенный возраст для него — от 100 до 250 лет.

ТАБЛИЦА 3

Возрастная структура пихтового древостоя в типе леса пихтарник овсяницевый

Ярус	Диам. на высоте груди (в см)	Распределение моделей по возрасту (лет)						Итого
		до 100	101—150	151—200	201—250	251—300	301 и старше	
I	99 и >	—	—	—	—	3	5	8
	83—98	—	—	—	4	13	12	29
	63—82	—	—	1	13	24	13	51
	43—62	—	—	5	23	18	6	52
	31—42	—	—	3	6	3	—	12
	Итого	—	—	9	46	61	36	152
II	39—46	—	3	5	2	—	—	10
	27—38	6	9	10	1	—	—	26
	10—26	6	10	4	—	—	—	20
	Итого	12	22	19	3	—	—	56
	Всего	12	22	28	49	61	36	208

Абсолютное большинство тонкомерных пихты и ели, не тронутых рубкой древостоев испытывает на себе длительный период угнетения, но кавказская пихта хорошо переносит угнетение, а в условиях роста на просторе обеспечивает хороший прирост по высоте и диаметру, сохраняя его почти на всем протяжении своей жизни (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Прирост по высоте и диаметру в зависимости от возраста в типах леса пихтарник овсяницевый (по данным 208 модельных деревьев) и пихтарник папоротниковый (по данным 72 модельных деревьев)

Прирост за 10 лет	Тип леса	Возраст					
		100	150	200	250	300	350
По высоте (в м)	Пихтарник овсяницевый	2.6	2.0	1.5	1.1	0.8	0.6
	Пихтарник папоротниковый	2.3	1.9	1.6	1.2	0.9	0.6
По диаметру (в см)	Пихтарник овсяницевый	3.5	3.1	2.7	2.2	1.8	1.5
	Пихтарник папоротниковый	3.8	3.4	3.0	2.4	2.2	1.8

Наблюдающиеся большие средние высóты пихтовых древостоев в значительной степени объясняются, помимо интенсивности прироста, его продолжительностью, а также долговечностью самого древостоя. Это обстоятельство дает основание считать общебонитировочную шкалу проф. Орлова не соответствующей местным условиям, поскольку ею предусматривается прекращение прироста к 160 годам.

Указанное положение заставило расширить (графическим способом) общебонитировочную шкалу в сторону высших бонитетов и уже в таком виде применять ее к характеристике пихтарников Сванетии. Необходимо отметить также и исключительную устойчивость пихты кавказской к различным заболеваниям. Доживая до значительного возраста и достигая крупных диаметров, пихта кавказская сохраняет совершенно здоровую древесину всего ствола и только у экземпляров старше 350 лет наблюдается иногда суховершинность.

Ниже полосы хвойных лесов располагаются леса лиственной полосы, более полно представленные в юго-западной части бассейна р. Ингур. Эти леса почти не были захвачены обследованием экспедиции Гипролестранса.

Заканчивая обзор лесов Верхней Сванетии в пределах горных склонов средней части р. Ингур, следует отметить, что высотное распределение растительности выражено здесь менее резко, чем, например, для западной части Сев. Кавказа. Так, для Сев. Кавказа наблюдался (Лабинская экспедиция Гипролестранса) четкий и довольно резкий переход полосы буковых лесов в пихтовые, с незначительной по ширине полосой смешанных пихтово-буковых и буково-пихтовых лесов. Для Верхней Сванетии же полоса стыков пихтарников и букняков значительно шире и растянута приблизительно от 600 до 900 м абсолютной высоты, не считая небольших участков бука, встречающихся на протяжении всей полосы хвойных лесов.

Кроме того, надо отметить, что границы, разделяющие луговой высокогорный и лесной пояса, а в пределах их на полосы, здесь значительно колеблются в зависимости от рельефа и экспозиции. По долинам рек и ущельям наблюдается снижение границ растительности,

свойственной большим высотам. Ширина отдельных полос, составляющих лесной пояс, различна в различных частях Верхней Сванетии. Полоса хвойных лесов наиболее широко представлена для описываемой части Верхней Сванетии. К востоку она делается у́же.

Полоса субальпийской лесной опушки в восточной части Верхней Сванетии тянется почти непрерывной хорошо выраженной полосой, в описываемом же районе она выражена менее ясно. Часто она чередуется с зарослями рододендрона, который в восточной части образует, как правило, переходную полосу к луговому высокогорному поясу.

Верхняя граница полосы лиственных лесов с движением на запад, в сторону Черноморского побережья, постепенно повышается. Так, например, в юго-западной части описываемого района, в бассейнах рек Маганы и Джгали, букняки граничат непосредственно с субальпийскими лугами. Все перечисленные особенности в высотном распределении растительности находятся в тесной связи с ороклиматическими особенностями Верхней Сванетии.

В заключение считаю необходимым принести глубокую благодарность проф. В. Б. Сочава за помощь и ценные указания в составлении настоящего очерка.

С. Г. Тамамшян

РУМИНАЦИЯ[1] ЭНДОСПЕРМА У ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

С 6 таблицами рисунков
Получено 30 IV 1951

„Каждая более крупная группа покрытосеменных имеет обычно определенный тип белка, почему его изучение так важно при распознавании семян и в систематике покрытосеменных".

Голенкин, 1927.

I

Первый, кто отметил явление руминации у семян и ввел это понятие в науку, был Плиний Старший. Эпитет „руминированный" (морщинистый) он применил при описании семян каштана, у которого руминированными являются заполненные питательными веществами семядоли, функционально заменяющие зародышу эндосперм. Тем не менее в настоящее время под руминацией семян обычно подразумевают складчатый или бороздчатый эндосперм, а не какую-либо другую часть семени. Первое обстоятельное описание эндосперма мы находим у Гертнера (Gaertner, 1788) в его неувядаемом сочинении „О плодах и семенах растений", в главе под названием „Белок" („De Albumine").

В те времена тайна образования эндосперма покрытосеменных, которую позже раскрыли нам замечательные ученые С. Г. Навашин (1898) и Гиньяр (Guignard, 1898), еще не была разгадана, и эндосперму приписывалось самое различное происхождение. Анатомия растений находилась на заре своего возникновения, а эмбриология из-за несовершенства оптических приборов едва-едва зарождалась. Поэтому неудивительно, что одни ученые считали эндосперм за видоизмененную плаценту, а другие принимали его за семядоли (Глейхен, Бемер). Термин „белок" (albumen), введенный Адамсоном, твердо установился в ботанике после Линнея, и ученые стали различать семена белковые и безбелковые (semina albuminata et exalbuminata).

В настоящее время попытки разработать наиболее естественную классификацию растений заставили ученых снова с особым интересом устремиться к эмбриологии. В поисках ответа о происхождении голо- и покрытосеменных растений начали заново пересматриваться факты ранних стадий жизни растения, морфология зародышевого мешка, двойное оплодотворение, различные способы возникновения эндосперма, поведение спермиев внутри семяпочки и пр. Двум типам эндосперма

[1] Rumino — по-латыни означает сосать, пережевывать; ruma — сосок. Rumina — так называлась в древнем мире богиня, покровительница кормящих матерей; Rumina ficus — смоковница, имеющая морщинистые плоды, похожие формой на сосок, которая, по одному из античных мифов, выкормила Ромула и Рема. Вот откуда могло возникнуть понятие руминация (ruminatio) — морщинистость, жеванность.

(нуклеарному и целлюлярному) систематики придают большое значение в эволюции растений, так же как и наличию или отсутствию его в зрелых семенах. Считается также, что относительная величина зародыша и эндосперма — на этом особенно настаивают Мартин (Martin, 1946) и Гундерсен (Gundersen, 1950) — является признаком высокой филогенетической значимости. Но в работах эмбриологов обычно ничего не говорится о морфологии эндосперма зрелых семян, а морфологи и систематики обычно ограничиваются описанием их внешней формы. Даже в таких специальных сводках, как Бек фон Манагетты, Нетолицкого и в других системах плодов и семян очень мало внимания уделяется форме эндосперма, а о руминации его упоминается лишь вскользь. В классической литературе больше всего можно найти об этом у Лотси в его замечательных лекциях о происхождении растений.

Нетолицкий (Netolitzky, 1926) — автор книги „Анатомия семян" — справедливо отметил, что не следует надеяться на то, что строение семян покажет себя зеркалом, отражающим естественную систему растений. В семенах, как и в других органах, мы можем найти и молодые эфармонические признаки и организационные; последние могут, однако, под влиянием условий приспособления настолько измениться, что приобретут новое организационное значение.

Устанавливая ряд примитивных и вторичных признаков в семенах, Нетолицкий особенно подчеркивает филогенетическое значение следующих фактов: положение семяпочки, величина нуцеллуса и зародышевого мешка, число интегументов и характер кутикулы наружной стенки их эпидермиса, строение халазы, наличие кристаллоносного слоя во внутреннем эпидермисе наружного покрова, наличие ряда клеток между двумя покровами [Корнер (Corner, 1949) признает его четвертым покровом], добавочные образования, как ариллусы, крылья, ребра, волоски, наконец величина семян и зародыша, а также форма и отсутствие или наличие в них эндосперма. Несмотря на детальное описание семян, исчерпывающее, казалось бы, все признаки, о руминации эндосперма в книге этого автора очень мало данных, и явление это не рассматривается им с точки зрения филогении растений.

Классические примеры руминированного эндосперма представляют собой семена мускатного ореха (*Myristica fragrans*), семена различных видов пальм и семена почти всех представителей семейства Аноновых. Руминация эндосперма у них происходит независимо от устройства стенок завязи и плода, а возникает в связи с неодинаковым ростом ткани эндосперма, с одной стороны, и тканей покровов семяпочки и нуцеллуса — с другой. Изучению семян этих семейств были посвящены работы Дюналя, Байона и других. Почти сто лет спустя после Гертнера выходит в свет диссертация Фохта на тему о строении семян и семенных покровов у *Myristica fragrans*. Позже этот же Фохт (Voight, 1887) посвящает новое исследование семенам трех семейств: Пальмам, Мускатным и Аноновым. Наконец, за три года до открытия двойного оплодотворения появляется еще одна диссертация, принадлежащая перу Озенбрюга (Osenbrüg, 1894), в которой руминация семян пальмы *Areca Catechu* рассматривается как явление глубокого физиологического значения.

Согласно интерпретации Гёбеля, руминационные пластинки имеют большое функциональное значение (защита семян от поедания животными). Гёбель считал, что и у мускатного ореха и у пальмы-ареки руминация эндосперма обусловлена выростами тканей нуцеллуса без участия интегументов; однако эти выросты, хотя и являются остатками тканей нуцеллуса, не представляют собой, как это с первого взгляда казалось бы, перисперм, так как не содержат питательных веществ,

необходимых зародышу. Эти руминационные пластинки, вызывающие складчатость эндосперма, состоят почти исключительно из клеток, в которых заключены эфирные масла. Последние являются побочным продуктом обмена веществ, но могут рассматриваться также как защитные средства, сохраняющие жизнь семян благодаря содержанию в них вредных для животных веществ.

Наиболее подробное описание возникновения руминации у мускатного ореха дано у Варбурга (Warburg, 1897) и В. Тихомирова (1900). Результаты исследований этих авторов несколько расходятся с данными Озенбрюга и Гёбеля, но совпадают с данными Нетолицкого; последний объясняет возникновение складчатости и слоистости эндосперма в семенах мускатного ореха следующим образом. У *Myristica*, как пишет этот ученый, эндосперм проявляет высокую не только морфологическую, но и химическую дифференциацию. Руминационные пластинки сначала состоят из бесцветной ткани, наполненной дубильными веществами, которые позже сменяются эфирными маслами и смолами. Постепенно в молочножидком содержимом зародышевого мешка, в слоях, прилегающих к стенкам руминационных пластинок, начинают закладываться клетки. Умножение этих клеток распространяется внутрь. Растущие навстречу друг другу массы клеток образуют на стыке трещины, которые заполняются крахмалосодержащими клетками, свободными от алейрона. Другие же клетки эндосперма содержат и крахмал и алейрон с ромбоэдрическими кристаллоидами или глобоидами, а позже и жиры; в результате возникает слоистость эндосперма, которая сначала заметна лишь в микроскоп, а потом и простым глазом.

Иначе дело обстоит у *Annonaceae*. В обстоятельной статье Корнера (Corner, 1949), обильно снабженной рисунками, дается описание семян почти всех представителей семейства. По исследованиям этого автора, в руминации эндосперма семян *Annonaceae* главную роль играют покровы семяпочки. Но в деталях есть разница между различными группами родов. Так, у *Anaxagorea javanica* руминация начинается благодаря выростам внутреннего интегумента, которые проникают в нежную ткань нуцеллуса, когда семя достигает очень небольшой величины. Эндосперм занимает незначительную часть зародышевого мешка в то время, когда покровы семяпочки подготовляют руминацию, и эндосперм, разрастаясь, в таких случаях начинает постепенно занимать свободные от руминационных пластинок пространства.

У *Canangium odoratum* руминация возникает из массивной складчатости деревянистого среднего интегумента (ткань, которая развивается вокруг семяпочки между внутренним и наружным интегументами и составляет главную часть мякоти некоторых семян *Annonaceae*), волокна которого направлены в различные стороны. У *Annona squamosa* ткани внутреннего интегумента внедряются в развивающийся эндосперм и втягивают за собой поперечные волокна наружного интегумента. Так же и у *Alphonsea* — оба интегумента принимают участие в руминировании эндосперма. Так как руминация происходит здесь независимо от сосудистого сплетения, то внутренняя часть эндосперма часто остается нетронутой, свободной от руминации.

Данные о руминации семян у пальм, которые, как уже выше было сказано, также являются классическими примерами руминации эндосперма, имеются также у Друде (Drude, 1877) и Бауха (Bauch, 1911). Но последнее слово принадлежит Бошу (Bosch, 1947) и Герэну (Guerin, 1949). Герэн опровергает интерпретацию Друде, который считал, что у пальм, в частности у *Chamaerops humilis*, руминация происходит только при участии внутреннего покрова семени; он доказывает, на основании наблюдения ранних стадий развития, что руминация возни-

кает благодаря разрастанию наружного интегумента, выросты которого давят на внутренний покров, который уже в свою очередь воздействует на развивающийся эндосперм.

Герэн нашел руминацию эндосперма у большинства видов изученных им пальм. Как он указывает, руминация начинается очень рано в семяпочке, еще перед началом образования первых ядер эндосперма, возникновение которых не играет роли в появлении руминации, так как она развивается иногда в стерильных семенах, как например у *Hyphaene Schaton*, *Verschaffeltia splendida*, *Stevensonia grandifolia*.

У *Chamaerops humilis*, так же, как и у *Ch. excelsa* и *Phoenix canariensis*, *Trachycarpus excelsa*., *Corypha Gebanga*, *Livistonia olivaeformis* и *Erythrea edulis*, сильно заметен рубчик, который вместе с проводящим пучком образует своеобразный валик, вклинивающийся в эндосперм подобно руминационным пластинкам.

Гёбель и Нетолицкий к руминации относят также складчатость и выемчатость эндосперма, возникшую в результате воздействия или стенок завязи и эндокарпа, или тканей рубчика и семяножки. Теллунг (Tellung, 1925) и Бауманн (Baumann, 1946) считают, что эндосперм, например Зонтичных или *Araliaceae*, делается руминированным по поверхности благодаря наличию масляных канальцев. Гёбель продольную борозду в зерновках злака относит также к руминации, считая, что все эти складки и выемки представляют собой одно и то же явление, свидетельствующее о том, что путем руминации растение расширяет поверхность питательной ткани для увеличения путей соприкосновения и передачи питательных веществ зародышу.

Козо-Полянский (1949), очевидно, также не делает разницы в руминации эндосперма у различных представителей покрытосеменных, указывая только, что явление это широко распространено (*Annonaceae — Umbelliferae*, 1949, стр. 105).

Таким образом, термин руминация в смысле Плиния и Гертнера утратил свое первоначальное значение, и понятие руминации в настоящее время значительно расширилось.

II

Изучая плоды Зонтичных, я обратила внимание также на строение их семян, хотя обычно им не дается никакой оценки, независимо от плода в целом.

Первый, кто обратил внимание на эндосперм Зонтичных, был, как указал Декандоль, Кюссон. Идею Кюссона развил Кох (Koch, 1892); он описал три типа семян Зонтичных по форме эндосперма, которая бывает различна в зависимости от степени врастания фуникулярной паренхимы в ткань эндосперма, благодаря чему возникает борозда более или менее глубокая в различных случаях. Гертнер семена Зонтичных относил к группе, обладающей эндоспермом, как он называл „Sulcatum“ (или „Sulcatum convolutum“, как в случае с *Caucalis* и *Smyrnium*). Декандоль и Танфани, а также ряд других исследователей обычно останавливаются на этом признаке, а Александров и Климочкина (1947) к трем уже известным типам эндосперма (*Ortospermae*, *Campylospermae* и *Coelospermae*) прибавляют еще *Platyspermae*; последние обладают семенами, у которых семяножка сравнительно с крупным эндоспермом незначительно разрастается и не влияет на форму эндосперма. Интересно, что у некоторых *Hydrocotyloideae* и у форм с псевдомономерными плодами (*Symphyoloma*) внутренняя сторона эндосперма, незави-

симо от семяножки, разрастается в сторону комиссуры, образуя форму совершенно противоположную орто- и кампилоспермным семенам (Drude, 1898; Тамамшян, 1950).

В 1914 г. Козо-Полянский (1914) считал, что „кампилоспермный (и целоспермный, т. е. „curvisemine" Maout) тип характеризует вторичные формы... Форма эндосперма характеризует стадии онтогении и филогении, а не эволюционные ряды... В пределах коллективного рода *Bupleurum*... кампилоспермия свойственна исключительно вторичным формам" (стр. 184). Последнее не совпадает с фактами, установленными мною, и с пониманием видов у Линчевского (1951) в обработке рода *Bupleurum* во „Флоре СССР"; об этом будет сказано ниже. Позже Козо-Полянский (1938) не настаивал на филогенетическом значении этого признака у Зонтичных. Такой тип руминации, связанной с рубчиком и семяносцем, Теллунг и затем Бауман (Baumann, 1946) рассматривают исключительно как классификационный признак, также не придавая ему никакого филогенетического значения. И действительно, трудно представить себе в качестве филогенетического признака признак, встречающийся в различных группах семейства, разбросанно по всему семейственному комплексу и не выдерживающий стойкости даже в одном роде (у *Sanicula* семена и ортоспермные и кампилоспермные) иногда и в одном виде (у *Caropodium platycarpum* — семена целоспермные и ортоспермные).

Но у Зонтичных кроме руминации эндосперма, связанной с формой рубчика, существует еще и бороздчатость и выемчатость по периферии семени. О руминации этого типа специально почти нигде не упоминается, в частности ничего нет об этом ни в монографиях Друде и Вольфа, ни у Козо-Полянского в ряде работ; лишь Декандоль, не заостряя на этом внимания, указывает выемчатость эндосперма для некоторых родов. Теллунг подобный эндосперм у Зонтичных называет „endospermum sinuosum". Бауман также упоминает о „выемках в эндосперме Зонтичных под секреторными ходами". В некоторых американских монографиях, посвященных различным родам Зонтичных, есть указание на руминацию такого типа. Так, например, Линкольн (Lincolne, 1949) в характеристике рода *Arracacia* отмечает „канальчатые" семена под масляными ходами („chunneled under the tubes"), а Роджерс (Rodgers, 1950) при описании Зонтичных из Северной Каролины пишет, что иногда семена этих видов „придавлены под масляными каналами".

Изучая морфологию эндосперма семян Зонтичных, я постаралась охватить возможно большее количество родов этого семейства и, подбирая фактический материал, выискивала также литературные данные или рисунки у тех авторов, которые изображают выемчатость эндосперма под секреторными ходами, не упоминая о них в тексте и, очевидно, не придавая им какого-либо значения. В результате мне удалось собрать материал для двухсот видов, относящихся к 60 родам, имеющим семена с такими выемками в эндосперме.

Мёбиус выдвинул теорию, основанную на исследовании ряда объектов, согласно которой эпителиальные клетки, окружающие секреторные вместилища, функционируют как механические структуры, укрепляющие секреторную систему и другие части тех органов растения, в тканях которых они находятся. Эта теория была в свое время подвергнута критике и предана забвению. В настоящее время, учитывая новейшие данные биохимии, из которых выясняется, что образование бальзамов, смол и эфирных масел может происходить и независимо от эпителиальных клеток, и сопоставляя это с механическим воздействием, которое оказывают секреторные ходы на форму эндосперма у Зонтичных, мы можем теорию Мёбиуса рассматривать в новом свете и дать ей новую

оценку. Очевидно, во многих случаях все-таки приходится признать, что эпителиальные клетки секреторных вместилищ у Зонтичных представляют собой механические элементы, если даже и являются в то же время секретообразующими. Главная функция их заключается в изоляции секреторных вместилищ от остальных тканей семени и плода.

Как и когда возникают эти выемки под секреторными ходами, показывает история развития плода и семени. Дело в том, что, как уже неоднократно указывалось, секреторные ходы в плодах Зонтичных закладываются очень рано — с момента формирования самой завязи и, несомненно, оказывают механическое воздействие на еще нежные ткани начинающего развиваться семени, в том числе и на эндосперм, препятствуя его равномерному росту. Таким образом, в эндосперме возникают выемки в соответствии с количеством секреторных каналов. Что происхождение этих выемок тесно связано именно с секреторной системой, а не с другими механическими структурами, возникающими в плоде Зонтичных, говорит тот факт, что обычно эти механические структуры (например стереомные колонны) возникают значительно позже, чем масляные ходы. Влияние их на эндосперм, уже в это время достигший определенной плотности, оказывается незаметным или незначительным. Среди изученных мною с этой точки зрения родов есть единственный род, у которого выемки эндосперма соответствуют выступам и впадинам механической ткани мезокарпа плода, — это род *Hohenackeria*. Но у этого рода масляные канальцы очень рано облитерируются и стереомное кольцо вдавливается в эндосперм под влиянием собственной массы и, может быть, отчасти при участии воздушных колонн, играющих роль поплавков и давящих на кольцо снаружи (Тамамшян, 1946).

Интересно, что такая же руминация эндосперма у рода *Oenanthe*, несмотря на сильное развитие стереомов, встречающихся в самых различных комбинациях от отдельных колонн до сплошного кольца, у ряда просмотренных мною видов оказалась связанной также с секреторной системой. Относительно мощные пучки склеренхимных волокон не оказывают на эндосперм никакого воздействия. Так, например, у *Oen. peucedanifolia* секреторные каналы погружены в стереомное кольцо, и все же руминационные вдавлины оказываются именно в местах, соответствующих каналам.

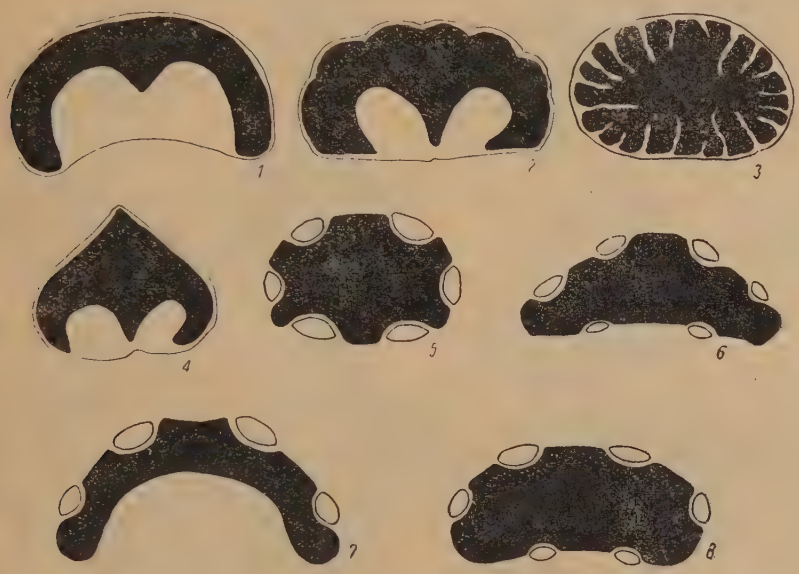
Деревянистый эндокарп, хорошо развитый у представителей *Peucedaneae*, несколько ослабляет напор секреторных вместилищ на эндосперм, но и здесь мы встречаем роды, у которых некоторые виды имеют выемчатый эндосперм, как, например, некоторые *Ferula* и *Condylocarpus* (*Tordylium*) *apulum* (L.) Lindl. (табл. IV, *10* и *11*).

Можно считать, что руминация эндосперма у Зонтичных распространена значительно шире, чем это пока удалось установить (для двухсот видов). Но и сейчас можно наметить некоторую корреляцию между общей формой эндосперма и наличием выемок, а также между количеством и величиной секреторных ходов, производящих руминацию. Чаще всего руминация встречается у ортоспермных семян, подчиняясь принципу компенсации; правда, она найдена и у кампилоспермных семян, но гораздо реже. Чем крупнее секреторный ход, тем больше выемка, особенно отчетливо это выступает у *Trinia* и *Ptilimnium* (табл. I, *5* и *8*); мелкие многочисленные ходы руминируют семя весьма незначительно.

Кроме общего обзора всего семейства в отношении выемчатости эндосперма, мною была сделана попытка посмотреть, как распределяется форма таких семян внутри крупных полиморфных, богатых видами родов, как, например, *Bupleurum*, *Ferula* и др.

Так, в роде *Ferula* (табл. IV, *9* и *11*) (см. монографию Коровина, 1947), руминированный эндосперм найден у следующих видов: *F. karatawiensis*, *F. canescens*, *F. foliosa*, *F. samarkandica*, *F. transitoria*, *F. subtilis*, *F. leiophylla*, *F. Koso-Poljanskyi*, *F. Aitschisonii*, *F. angrenii*, *F. mollis*, *F. Minkwitzii*, *F. involucrata* var. *subaphylla*, *F. tschimganica*, *F. ceratophylla*, *F. kopetdaghensis*, *F. latiloba*. Одной из отличительных черт строения цветка *Ferula* является незавороченность дистальной части лепестков; этот признак обычно расценивается как один из примитивных, как унаследованный от группы родов *Araliaceae* с простыми лепестками. Выяснилось, что из 18 просмотренных видов у троих форма лепестков осталась неизвестной — *F. Koso-Poljanskyi*, *F. Aitschisonii* и *F. angrenii;* у двух — *F. mollis* и *F. Minkwitzii* —

Таблица I



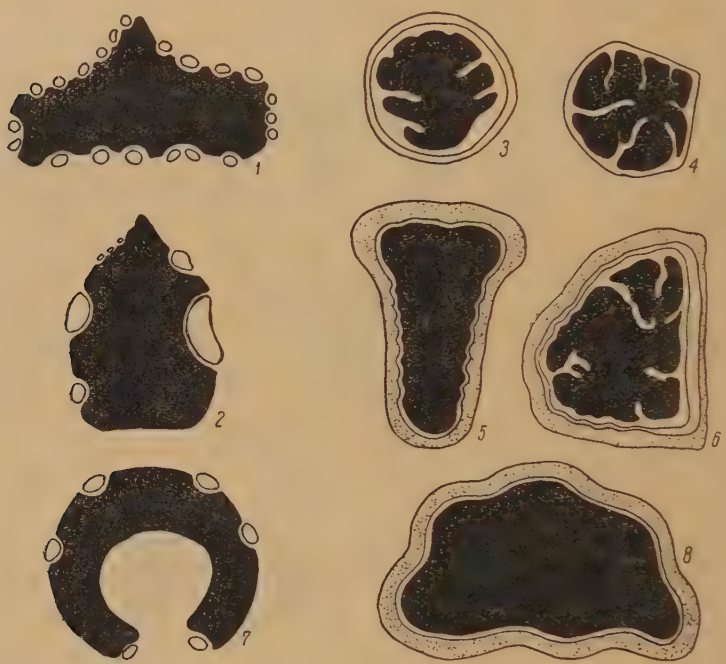
1 — *Rubia tinctorum* auct.; *2* — *Psichotria tenuifolia* Sw.; *3* — *Polysphaeria lanceolata* Hiern.; *4* — *Mericarpaea vaillantioides* Boiss.; *5* — *Ptilimnium capillaceum* Nutt.; *6* — *Ledebouriella multiflora* (Ldb.) Wolff; *7* — *Caropodium platycarpum* (Stapf) Schischk.; *8* — *Trinia leucogona* (C. A. M.) B. Fedtsch.

сильно завороченные; слабо заворочены у *F. leiophylla*, а у остальных видов лепестки простые яйцевидно-ланцетные и не только незавернутые внутрь, но даже часто отогнутые назад. Таким образом, в случае с родом *Ferula* можно сказать, что в группе видов с руминированным эндоспермом последний признак находится в коррелятивной связи с формой лепестков, сопутствуя простым, незавороченным лепесткам.

Из огромного количества видов рода *Bupleurum* (табл. III, *1—8*) было просмотрено только девять видов, но они были подобраны так, чтобы от каждой группы видов был бы свой представитель. У всех этих видов при наличии выемчатого эндосперма проявилась и тенденция к образованию кампилоспермии (табл. III) (особенно у *B. schistosum* G. W., *B. Rischavii*, *B. aureum* L. и *B. rotundifolium* L.). Последние четыре вида, согласно Линчевскому, представляют собой формы реликтового характера, как, например, *B. Rischavii* — „своеобразный, редкий колхидский вид" (Линчевский, 1951, стр. 293). Из таких же древних видов, но другого происхождения (Дальний Восток), *B. longiradi-*

atum, который, возможно, представляет собою исходную форму для других современных групп этого рода и сильно отличается по своему облику от обычных *Bupleurum*, имеет почти круглые, на поперечном сечении мало ребристые плоды и эндосперм почти прямой с брюшной стороны и руминированный со спинки и боков. *B. Marschallianum* и *B. falcatum* имеют слабо руминированный эндосперм. Более глубокая руминация найдена у *B. Martyanovi* и *B. Sosnovskyi*. У первого вида, кроме ложбиночных впадин, в каждой такой впадине имеется по 2—3—4 борозды, соответствующие секреторным каналам. Почти цельный эндосперм имеется у *B. rotundifolium*.

Таблица II



1 — *Delabraea collina* Vnil.; *2* — *Myodocarpus fraxinifolius* Br. et Gries.; *3* — *Artrophyllum diversifolium* Bl.; *4* — *Hedera colchica* C. Koch; *5* — *Tiegemopanax Balansae* R. Vigu; *6* — *Macropanax undulatum* Seem.; *7* — *Physocaulis nodosa* (L.) Tausch.; *8* — *Hohenackeria exscapa* (Stev.) K.-Pol.

Таким образом, виды рода *Bupleurum*, взятые из различных секций и представляющие филогенетические группы различного возраста, не проявили никакой корреляции изучаемого нами признака с другими признаками этого рода.

Закончив предварительный обзор Зонтичных, я естественно перешла к изучению родственных (с точки зрения классических систем) семейств — *Araliaceae* и *Rubiaceae* — с целью выяснить, как широко распространена в этих семействах руминация эндосперма.

III

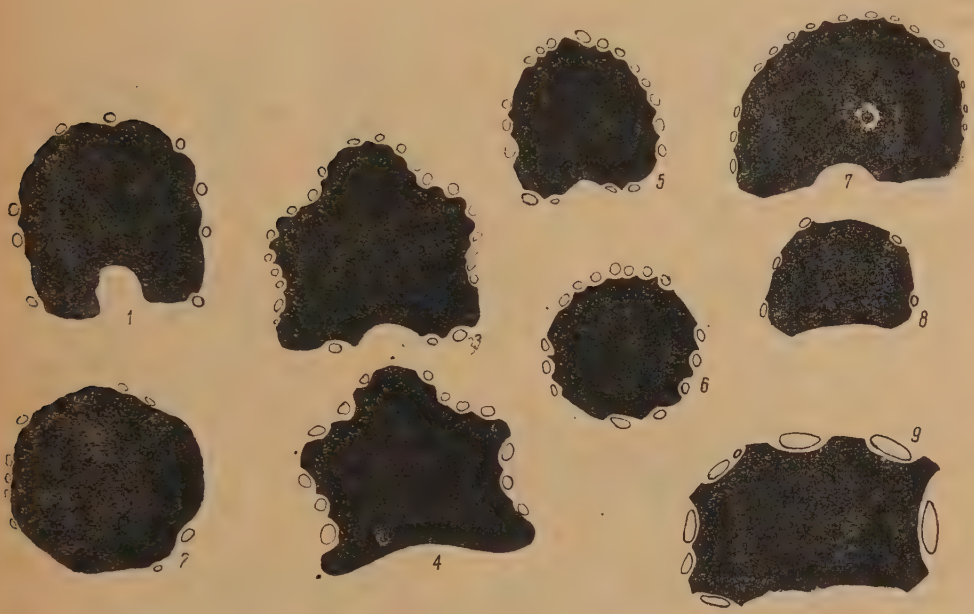
Бентэм (Bentham) еще в 1842 г. отделил *Hederaceae* от *Pannaceae* на основании формы эндосперма: первые обладают семенами с руминированным эндоспермом, у вторых семена гладкие. Гегельмайер (Hegelmaier,

1885) подробно описал возникновение руминации в семенах плюща, *Hedera helix*, и указал, что здесь складчатость эндосперма возникает благодаря активности тканей самого эндосперма, в отличие от *Annonaceae*, где (см. выше) руминация возникает из сочетания покровов семяпочки и тканей зародышевого мешка.

Описание руминированных семян Аралиевых можно найти у Кларке (Clarke, 1879) и Берлаге (Boerlage, 1887). Тоблер, монограф рода *Hedera*, не занимавшийся специально семенами этого рода, повторяет объяснение Гегельмайера.

Приблизительно то же говорит и Нетолицкий, считая, что у *Hedera* эндосперм образует неравномерные выпуклины, которые постепенно

Таблица III



1 — *Bupleurum schistosum* G. Wor.; *2* — *B. Marschallianum* C. A. M.; *3* — *B. Rischavianum* Alb.; *4* — *B. Martjanovi* Kryl.; *5* — *B. longiradiatum* Turcz.; *6* — *B. rotundifolium* L.; *7* — *B. falcatum* L.; *8* — *B. aureum* L.; *9* — *B. Sosnovskyi* Mand.

увеличиваются, а впадины между ними делаются все глубже и у́же, пока, наконец, в эти расщелины не включится семенной покров. Таким образом, „возбудителем" руминации является сам эндосперм, а не интегумент. Нетолицкий различает эндосперм двух типов: 1) „zerklüftet" — рассеченный и 2) собственно руминированный, между которыми имеются переходы. По Вигье (Viguier, 1906), руминация возникает или благодаря неравномерной атрофии семенного покрова, или из-за внутренней складчатости самого эндосперма („rumination par penetration").

Гармс в 1898 г. различил четыре группы родов *Araliaceae* по характеру семян: 1) эндосперм однородный, поверхность его гладкая, как и эндокарп плода; 2) эндосперм однородный, но образует лопасти, впадины и выпуклины соответственно с неровной поверхностью эндокарпа; 3) эндосперм не однороден из-за руминации, возникшей благодаря врастанию интегумента в ткань эндосперма и, кроме того, выросты и впадины образуются благодаря разрастанию косточки (*Tiegemopanax*, табл. II, 5); 4) эндосперм неоднородный, в руминации прини-

мает участие интегумент, иногда опробковевший, семя лежит свободно в плодовой оболочке, которая изнутри совершенно гладкая (*Artrophyllum*, табл. II, *3*). Кроме этих четырех типов, Бауман (Baumann, 1946) к настоящей руминации — „echte Rumination" — относит и выемчатый эндосперм, который получается под влиянием давления крупных секреторных вместилищ. Влияние этих бальзамных, смоляных и эфирномасляных ходов на эндосперм подобно тому, какое мы встречаем у Зонтичных, но только здесь такая руминация выражена сильней. Интересно, что подобная руминация у Аралиевых связана с теми родами семейства, которые, несомненно, являются филогенетически более молодыми, как, например, *Delabraea*, *Myodocarpus* (табл. II, *1* и *2*). Последний род, по Бауману, представляет собой исходный тип для всех Зонтичных, так как он занимает промежуточное положение между двумя семействами: имея строение плода, типичное для одного семейства (эндокарп типа *Hydrocotyle*), он резко отличается своей вегетативной сферой (форма роста — дерево, что типично для Аралиевых).

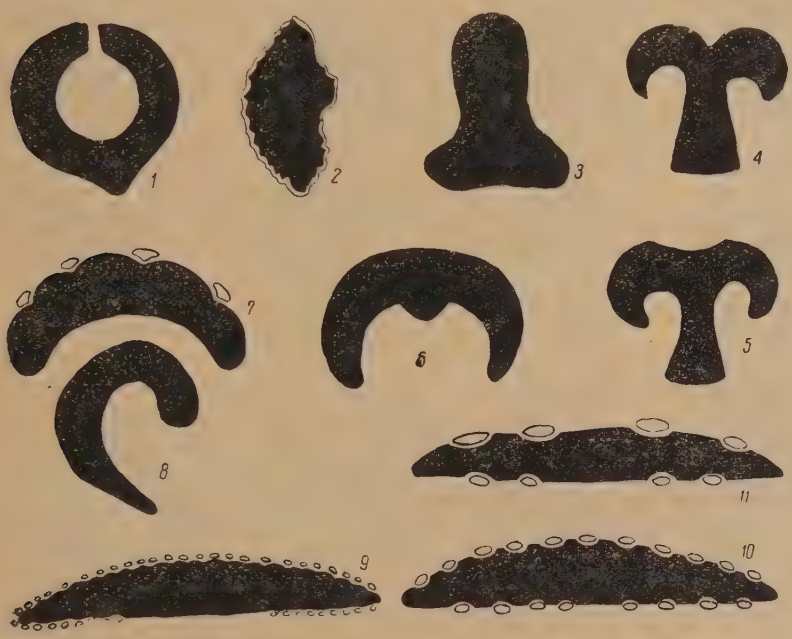
Гармс отклонил деление семейства Аралиевых, которое предложил Бентэм на основании руминированных и неруминированных семян, говоря, что у одного и того же рода встречаются виды обоих типов. Однако мой, хотя и неполный, обзор этого семейства показал, что руминация эндосперма такого типа, как у *Annonaceae*, т. е. не зависящая от стенок завязи и секреторных вместилищ, а происходящая внутри самого семени, тяготеет к родам, которые по другим своим морфологическим признакам представляют собой более древние типы. У них наблюдаются : неустановившееся число частей цветка (тычинок от 5—∞), число гнезд завязи и плодолистиков колеблющееся, нестойкое положение завязи (виды с верхней, средней и нижней завязью в одном роде, *Hedera*, *Hederopsis* и др.), сочный костянковый тип плода, встречающийся обычно у растений, обитающих в более древних растительных формациях.

Такую же картину распределения руминации по родам показали и семена Мареновых (табл. I). Это полиморфное семейство, превосходящее (с классической точки зрения) Аралиевые и Зонтичные лишь своим сростнолепестным венчиком, обладает громадной амплитудой варьирования не только в своей жизненной форме (от деревьев до однолетних трав), но и в строении плода (ягоды, костянки и сухие плоды типа Зонтичных). О богатстве форм и многообразии плодов *Rubiaceae* многократно упоминается в литературе. В пределах этого семейства мною установлена руминация трех типов: 1) настоящая, типа Анноновых, при этом главным образом у семян растений древесного облика; 2) руминация типа Зонтичных, возникающая под давлением развивающейся паренхимы фуникулы, и 3) комбинированный тип, где скомбинированы руминации 1-го и 2-го типов. Таким образом, в последнем случае получается модель семени, напоминающая семена Зонтичных, но только разница в том, что у Зонтичных вдавлины на периферии происходят от секреторных каналов, расположенных в стенках плода, а у Мареновых внутренний эпидермис и кутикула интегументов входят в ткань эндосперма. Паренхима семяножки иногда разрастается так, что получается совершенно фантастическая форма [*Psichotria* (табл. I, *2*), *Deodia*, *Borreria*, *Ernodea*, *Mericarpaea* (табл. I, *4*). Последний род — крошечный сирийский однолетник, имитирующий плоды Зонтичных типа *Caucalis*, *Astrodaucus*, внешне отличается только тем, что плоды его распадаются сверху (сходство со вторичными Аралиевыми); его семена имеют копьевидную форму эндосперма, возникающую совершенно независимо от формы плодовой оболочки. Форма семян у родов *Asperula*, *Crucianella*, *Galium*, *Richardia*,

Sherardia, *Rubia* приближается по характеру эндосперма к кампилоспермным и целоспермным семенам Зонтичных. Семена *Polysphaeria* (табл. I, *3*), *Plectronia*, *Rutidaea*, *Grumilea*, *Pagamaea*, — родов, представляющих древесные формы тропических стран, — все руминированы по типу *Hedera*.

В последней своей системе Гетчинсон выводит Аралиевые из Ампелидовых. Эти два семейства имеют анатропную семяпочку и интересную общую особенность — сбрасывать при отцветании листочки околоцветника, которые и тут и там образуют в начальных стадиях развития колпачок. По Берлезе (Berlese, привожу по Нетолицкому), у *Ampelopsis*, путем быстрого деления паренхимы, внутренний эпидер-

Таблица IV



1 — *Rhamnus Pallasii* F. et M.; *2* — *Hovenia dulcis* Th.; *3* — *Pittosporum* sp.; *4* — *Ampelopsis cordata* L.; *5* — *Vitis aestivalis* Michx.; *6* — *Viburnum Tinus* L.; *7* — *Coriandrum sativum* L.; *8* — *C. sativum* L. (продольн. срез); *9* — *Ferula kopetdaghensis* E. Kor.; *10* — *Condylocarpus apulum* (L.) Lindl.; *11* — *Ferula transitoria* E. Kor.

мис наружного интегумента и внутренний интегумент вдавливаются в эндосперм, вызывая в нем руминацию. Это разрастание часто сопровождается развитием лопастного рубчика, который образует в семени два углубления, так что эндосперм на поперечных срезах выглядит трехлопастным (табл. IV, *4*). Углубившаяся в эндосперм паренхима часто бывает окружена при ее основании склеренхимной тканью, в конечной части которой клетки наполнены рафидами. Картина, действительно, сходная с тем, что наблюдается в руминационных пластинках у Анноновых.

У Жимолостных (семейство, которое в одних системах притягивается к Мареновым, в других — к Зонтичным) Гегельмайер в развитии эндосперма нашел больше сходства с *Hedera*, чем с Зонтичными. Но у большинства родов Жимолостных паренхима рубчика хорошо развивается и придает кампилоспермную форму семенам, как у Зонтичных,

и, так же, как у последних, единственный интегумент часто облитерируется в зрелых семенах. Но у *Viburnum Tinus* L. (табл. IV, *6*) одно единственное семя в развившемся гнезде плода имеет руминированный эндосперм, напоминающий некоторые Аралиевые.

Из семейств, родство которых связывалось с Зонтичными, я назову еще *Pittosporaceae*. В свое время Ван-Тигем, на основании наличия анатропной семяпочки, одного интегумента, маленького зародыша и сходной секреторной системы, включил это семейство в *Umbellales*. Гундерсен в своей книге „Двудольные" (Gundersen, 1950) рекомендует обратить внимание на это семейство с точки зрения его отношения к Зонтичным. Род *Pittosporum* (табл. IV, *3*) не обнаружил в строении эндосперма сходства с Зонтичными.

Бауман (1946) предками Аралиевых и Зонтичных считает *Myrtales*. Но в семенах *Myrtaceae* чаще нет эндосперма, а у *Halorrhagidaceae* — два интегумента и более сложная химическая дифференция эндосперма; таким образом, в этом отношении *Myrtales* не могут быть сравнимы с Зонтичными, так же, как и *Compositae*, *Valerianaceae* и *Dipsacaceae*, у которых эндосперм появляется лишь только на ранних ступенях развития семени. Правда, у последнего семейства, например у *Scabiosa caucasica*, все семя заполнено зародышем, но есть остатки эндосперма, который слегка руминирован единственным интегументом.

Из *Cornaceae* (s. l.) у *Mastixia* руминация эндосперма связана с выступами эндокарпа.

IV

Оставляя в стороне Зонтичные и свиту родственных им семейств, ознакомимся с другими покрытосеменными, у которых эндосперм подвергается руминации. При предварительном изучении вопроса это свойство эндосперма обнаружено у *Convallariaceae* — *Streptopus* (табл. VI, *1*), *Zygadenus*, *Tofieldia*, у *Liliaceae* — *Nolina*, *Yucca*, у *Polygonaceae* — *Rheum*, *Coccolobis*, *Brunnichia* (табл. VI, *6*). По Мартину (1946), последние три рода составляют прогрессивный ряд руминации.

По Линдау (Lindau, 1891) и Даммеру (Dammer, 1893), у *Coccolobis*, дерева из тропической и субтропической Америки, семяпочка с двумя покровами, окружена стенкой завязи, которая после оплодотворения сильно разрастается за счет утолщенного эпидермиса и мелкоклетной паренхимы, почти совсем обволакивающей семяпочку. Эта паренхимная ткань начинает снизу растрескиваться, и постепенно трещины доходят доверху по всей длине завязи. В то время как в зародышевом мешке едва начинается развитие эндосперма, наружный покров семяпочки врастает в эти щели. После этого эндосперм разрастается, разрушает ткани нуцеллуса и внутреннего интегумента, а от наружного интегумента остается только наружный слой из бурых крупных клеток. Эндосперм следует за ростом этого наружного слоя и все вокруг заполняет, а паренхимная ткань завязи полностью облитерируется. Далее, у *Proteaceae*, *Myrsinaceae* — *Ardisia*, *Rapanea*, *Chlaenaceae*, *Scytopetalaceae*, *Valerianaceae*, *Centaurium*, у некоторых *Scrophulariaceae* (табл. VI, *11* — *14*) и у *Hydrophyllaceae* (табл. VI, *15*) мною были просмотрены роды *Pentastemon*, два вида *Scrophularia*, *Verbascum*, *Limosella*, *Hydrophyllum* и два вида *Phacelia*. У этих родов эпидермальные клетки интегумента крупные, нижний ряд их неравномерно выпучивается в сторону эндосперма и таким образом возникает более или менее руминированный эндосперм. У рода *Phacelia* семенной покров снаружи в зрелых семенах принимает весьма причудливую форму в виде морщинистых ячеек, вытягивающихся в местах схождения в полую трубочку, совнутри

ткани семенного покрова неравномерно волнистые, выпуклинами впадающие в эндосперм. Из просмотренных *Aristolochiaceae*, *Asarum* имеет вогнутую форму эндосперма, благодаря разрастанию рубчика, а *Aristolochia clematitis* формой эндосперма очень напоминает кампилоспермные семена Зонтичных.

Для *Ebenaceae* нет прямых указаний на руминацию, но Нетолицкий, изучая *Diospyros virginiana*, нашел, что клетки эпидермиса и лежащая за ним ткань имеют корковый слой и что мощная кутикула на эндосперме внедряется между этими клетками как бы шипами.

У *Embelia ribes* из *Myrsinaceae* описано как руминация вторжение внутреннего интегумента в ткань эндосперма, где в этих бухтах нахо-

Таблица V

1 — *Torreya californica* Torr.; *2* — *Libocedrus decurrens* L. *3* — *Ephedra vulgaris* L.; *4* — *Cephalotaxus drupacea* L.; *5* — *Pyrularia puberula* Michx.; *6* — *Chamaerops humilis* L.; *7* — *Octoctema affinis* Lind.; *8* — *Calamus* sp.; *9* — Chamaerops humilis L.; *10* — *Phycosperma elegans* Blum.; 11 — *Coccotrinax argentea* (Lodd.) Sarg.; *12* — *Calamus* sp., продольный разрез.

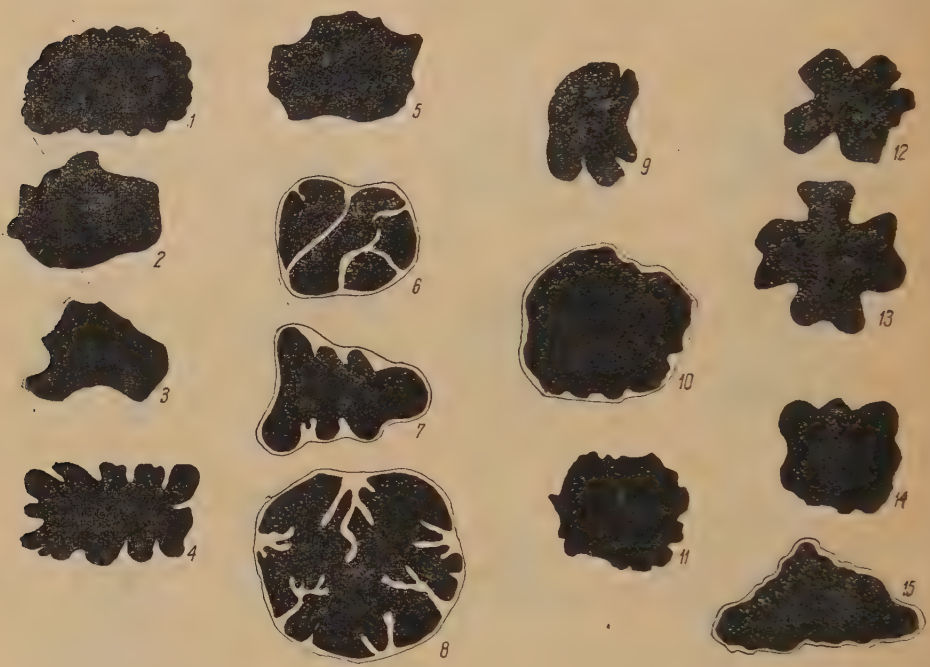
дятся протеиновые зерна и пластинки кристаллов. У *Spiegelia* из *Loganiaceae* эндосперм использует внутренние слои интегумента и становится складчатым.

Очень интересно, что у некоторых *Oleaceae*, например у *Jasminum fruticans* L., эндосперм настолько руминирован, что впоследствии в его впадины внедряются и участки самого перикарпа. Внедрение эндокарпа в эндосперм происходит также у некоторых *Santalales*. У *Elythranthe globosa* (Roxb.) Engl. (*Loranthaceae*) руминация эндосперма начинается рано. Здесь, очевидно, колленхимные слои, окружающие зародышевый мешок, с самого начала развития семяпочки оказывают на него давление; эндосперм, развиваясь, занимает места, свободные от руминации.

У *Strutanthus marginatus* (Desv.) Blg. плод погружен в конец оси, выстланной внутри склеренхимной тканью. Вдавливание эндосперма происходит здесь под влиянием стенок плода, выступы которого входят в ткань эндосперма вместе с висциновым слоем.

У *Buckleya distichophylla* (Nutt.) Turr. Мартин (Martin, 1946) отметил довольно сильную руминацию эндосперма и едва заметную у *Pyrularia puberula* Misch. Сильно выдолбленный эндосперм, в который входят неполные перегородки завязи, наблюдался мною у *Octocnema affinis* из сем. *Olacaceae* (табл. V, *7*). Менее сильная выемчатость была отмечена у *Schoepfia odorata* и совсем слабая у *Exocarpus cupressiformis*. У *Exocarpus phyllantoides*, при едва заметной выемчатости эндосперма снаружи, обнаруживается руминация эндосперма внутри, благодаря специальным секреторным вместилищам, хотя происхождение

Таблица VI



1 — *Streptopus roseus* Misch.; *2* — *Nolina microcarpa* Nutt.; *3* — *Leucocrinum montanum* Nutt.; *4* — *Yucca baccata* Tor.; *5* — *Allium* sp.; *6* — *Brunnichia cirrosa* Gaertn.; *7* — *Rheum raponticum* L.; *8* — *Coccolobus floridana* Meisn.; *9* — *Rapanea guianensis* Aubl.; *10* — *Centaurium exaltatum* (L.) Grusb.; *11* — *Pentstemon barbatus* (Cav.) Roth.; *12* — *Scrophularia orientalis* L.; *13*. *Verbascum phlomoides* L.; *14* — *Limosella aquatica* L.; *15* — *Phacelia tanacetifolia* L.

этих вместилищ и недостаточно ясно. Последние два вида *Exocarpus*, так же как и *Schoepfia odorata* и *Pyrularia*, в макроскопической структуре эндосперма и слабой выемчатости показали сходство с эндоспермом *Ephedra* (табл. V, *3*).

V

Заканчивая это рекогносцировочное исследование распространения руминации эндосперма у покрытосеменных, можно сделать следующие выводы. Руминация эндосперма, понимаемая в широком смысле слова в той интерпретации, которую дает Гёбель, может быть разбита на три основных типа и восемь подтипов.

I. Настоящая руминация (Ruminacio vera m.). В этом случае складчатость эндосперма возникает независимо от стенок завязи и плода,

но при участии покровов семяпочки. Ее можно разбить на два подтипа:

1) щелистая руминация (R. v. rimosa m.), как у голосеменного *Torreya* и у *Asimina triloba* из Аноновых;

2) слоисто-морщинистая руминация (R. v. tabulato-rugosa m.), как у мускатного ореха (*Myristica*), у некоторых пальм, у эупоматии и у некоторых Аралиевых.

II. Семеножковая руминация (Ruminatio funiculata m.). Она возникает при наличии семеножки и сильном развитии рубчика, обычно на брюшной стороне, и вызывает иногда заворачивание внутрь краев эндосперма. К ней относятся следующие два подтипа:

1) семеножковая руминация простая (R. f. simplex m.) — Злаки, Зонтичные; последние имеют иногда свернутый эндосперм (*E. convolutum* Gaertn.);

2) семеножковая лопастная руминация (R. f. lobata m.) — Маревые, Ампелидовые.

III. Ложная руминация (R. spuria m.). Здесь складчатость эндосперма возникает благодаря врастанию в него различных элементов внутренних участков плода. Руминация такого типа встречается в трех случаях:

1) канальчатая руминация (R. s. canaliculata m.); ее происхождение обязано сильному развитию секреторной системы, захватывающей участки эндосперма обычно одиночного семени (Зонтичные, Аралиевые);

2) межперегородчатая руминация (R. s. intervalvis m.); она возникает благодаря разрастанию эндосперма, выдающиеся участки которого заполняют полости между неполными перегородками завязи и плода (Санталовые, Олаковые — *Schoepfia*, *Octocnema*);

3) сетчатая, или струйчатая, руминация (R. s. reticulata vel striata m.); гладкая поверхность семени нарушается прилегающим к нему эндокарпом с сильно развитой сосудистой системой или механическими его элементами (Зонтичные — *Hohenackeria*).

Эти три типа и ряд подтипов могут комбинироваться в одном и том же семействе, роде и в одном и том же виде, как, например, семеножковая руминация и настоящая руминация у *Chamaerops*, или у *Macropanax* — настоящая руминация и ложная струйчатая, или у Зонтичных — канальчатая (секреторными ходами) и семеножковая руминация (*Physocaulis*).

Как оценить с филогенетической точки зрения руминацию эндосперма покрытосеменных? Нетолицкий (1926), Мартин (1946), Гундерсен (1950) поддерживают взгляд, что слабое развитие эндосперма при крупном зародыше есть признак вторичный. С этой точки зрения Злаки, которые в последней системе Гетчинсона (1948) венчают однодольные, подобно сложноцветным у двудольных, должны уступить место орхидным. Хотя среди Злаков сильно распространена периспермия или последняя встречается в сочетании с эндоспермией, Орхидные — загадочная в этом отношении группа покрытосеменных — почти все не образуют эндосперма вовсе. С другой стороны, такие двудольные, как, например, *Leguminosae*, лишенные эндосперма и имеющие искривленный крупный краевой зародыш, должны были быть отнесены к более (Мартин) вторичным типам; по другим же признакам они не представляют собою группы, далеко подвинутой в системе покрытосеменных. В то же время Сложноцветные имеют эндосперм на самых первоначальных стадиях развития зародыша и в зрелых семенах его нет.

Гёбель разрешает этот вопрос как физиолог. Он, как уже было указано, одинаково расценивает различные формы эндосперма. Руми-

нации он придает функциональное значение и считает, что она является одним из многих способов увеличения поверхности макроспоры, создающим лучшую подачу питательных веществ прорастающему зародышу.

Хотя функциональное значение органа является признаком первостепенной важности, все же нельзя пренебречь причиной возникновения руминации, т. е. историей ее развития. Как уже неоднократно отмечал Козо-Полянский (1949), вторичный эндосперм *Anthophyta* до сих пор остается загадочным образованием и до сих пор ему дается различное толкование. Шнарф и Трилиз считают, что название „эндосперм" нужно или сохранить только за покрытосеменными или дать ему самостоятельное название — „ксениофит". Шнарф считает эндосперм за новообразование, которое не может быть гомологично женскому заростку. Идея Презента (1948), поддержанная Козо-Полянским (1949), о биологической роли „ментора" в мужскую сторону, „ментора", который представляет гибридную пищу для зародыша, едва ли может быть принята и оправдана в дальнейшем. При самоопылении эндосперм не является в настоящем смысле гибридным. Гибридные формы возникают и при неразвившемся эндосперме, как у Орхидных, Сложноцветных и др. Неприемлема эта идея и в случае, как у *Cynanchum*, когда эндосперм развивается без оплодотворения, также при апогамии и при партенокарпии и т. п. Яковлев (1950) также указывает, что „возникновение эндосперма у покрытосеменных и его развитие может итти и без участия мужской генеративной клетки и, с этой точки зрения, может не иметь полового характера, а представляет собой обычное вегетативное образование" (стр. 126).

Как известно, эндосперм в некоторых семействах может не развиваться. Особенно это четко проявляется при возникновении периспермии. В таких случаях перисперм ведет себя подобно руминационной пластинке, завладевающей местом, которое должен был бы занимать эндосперм. Это особенно ярко выражено у *Centrospermae*, у которых сначала идет развитие эндосперма, а потом его разрушение. Этот факт указывает на конкуренцию и борьбу двух образований в сущности различной природы: тканей материнского растения (зародышевого мешка) и эндосперма. В результате возникает дифференцированная питательная ткань: и перисперм и эндосперм.

Но высокой дифференциации может достигнуть и сам эндосперм. Так, Везервекс (Weatherwax, 1930) об эндосперме у кукурузы пишет, что он имеет определенную онтогению и в зрелости показывает более высокую степень дифференциации, чем ему обычно приписывают, и что эндосперм следует рассматривать скорее как индивидуальное поколение в развитии растения, чем как специальное образование для питания зародыша.

„При руминации, — пишет Козо-Полянский (стр. 105), — широко распространенном явлении (*Annonaceae — Umbelliferae*) — ксениофит имеет морфологическую дифференциацию, которая напоминает спорофит *Juglandaceae*".

Но вряд ли на основании подобного сравнения можно будет сделать какие-нибудь выводы для филогении растений. Во-первых, как уже говорилось мною выше, нельзя на одну ступень ставить руминацию Аноновых и Зонтичных в виду ее различного происхождения и, во-вторых, хотя в спорофите *Juglans* извилины и борозды зависят от стенок завязи и плода, как в случае ложной руминации у Зонтичных, мы имеем дело с различными морфологическими структурами — у *Juglans* — семядоли, у Аноновых и других — эндосперм.

Гораздо более интересным и более значительным является факт одинакового возникновения руминации у голосеменного рода *Torreya*,

описание которого неоднократно встречается в литературе, и у некоторых *Annonaceae*; в семенах этих растений активно ведет себя эндосперм, который морфологически расчленяется навстречу врастающим частям семенных покровов. Очевидно, на ранних фазах и голосеменным и покрытосеменным свойственно единообразное развитие чаще, чем считалось нами до сих пор. Яковлев (1951) определенно высказывается о единстве эмбриогенеза покрытосеменных и голосеменных растений. Он считает, что „свободное деление ядер в молодом зародыше протекает на основе тех же закономерностей, как и при формировании эндосперма". И далее: „Установленное нами близкое сходство начальных стадий развития зародыша и эндосперма имеет существенное значение для выяснения происхождения эндосперма и подтверждает представление о том, что последний является «близнецом»". Добавив к этому случаи позеленения ткани эндосперма, его раннюю морфологическую (в случаях руминации) и часто химическую дифференциацию, мы, конечно, вправе сравнить его со спорофитом. Разница между ними заключается в том, что первый из близнецов (т. е. эндосперм) с ранних стадий развития принял на себя функцию снабжения питательными веществами второго. С этой точки зрения, когда при руминации начинается морфологическая дифференциация, можно говорить, что у эндосперма проявляется тенденция к восстановлению себя в правах полноценного спорофита. В таком случае настоящая руминация (Ruminatio vera) может рассматриваться как явление первичного характера, а ложная руминация, при которой принимают участие ткани и не из семяпочек, встречается у более подвинутых форм и в семействах, обладающих признаками узкой специализации (как, например, Зонтичные). Руминация в этих случаях должна таксироваться как явление более позднего происхождения.

Настоящую руминацию эндосперма мы находим в семействах, которые с классической точки зрения относятся к первенцам Покрытосеменных, к многоплодниковым; это семейства *Myristicaceae*, *Annonaceae*, *Eupomatiaceae*. Если такая руминация встречается в семействах, которые принято считать более молодыми, как *Araliaceae* и *Rubiaceae*, то она связана с наиболее древними представителями этих семейств. Интересно, что для голосеменных существует совершенно противоположная точка зрения. Из голосеменных только у родов *Podocarpus* и *Torreya* имеются руминированные семена. Последний род, *Torreya*, венчает систему хвойных растений. Все монографы этого рода считают, что виды, обладающие руминированным эндоспермом, являются более подвинутыми („much more advanced", — Caulter), как *T. californica* и *T. taxifolia*, чем, например, *T. nucifera*. Таким образом, признак более подвинутый в системе голосеменных у покрытосеменных может стать признаком первобытным.

В заключение приношу благодарность сотрудникам Ботанического института Е. В. Буткевич, О. А. Пидотти и С. Г. Горшковой за предоставление семенного материала.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г. и Л. В. Климочкина. (1947). История развития основных типов строения плодов Зонтичных. Труды Бот. инст., сер. I, 6. — Козо-Полянский Б. М. (1914). О филогении родов *Umbelliferae* Кавказа. Тр. Тифлисск. бот. сада, *16*. — Он же. (1938). Карпология *Exoacantha* в ее отношении к диагностике и таксономии *Umbelliferae*. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, *XLVII*. — Он же. (1949). К модернизации системы растительного мира. Тр. В. Г. У., *XV*. — Коровин Е. П. (1947). Монография рода *Ferula*. Ташкент. — Линчевский И. А. (1951). Род *Bupleurum* во „Флоре СССР", *XVI*. — Навашин С. Г. (Navaschin, S. G.).

(1898). Resultate einer Revision der Befruchtungsvorg. bei *Lilium Martagon* und *Fritillaria tenella*. Изв. Академии Наук. Пб., *9*. — Презент И. И. (1948). Биологическое значение двойного оплодотворения. Журн. агробиологии. — Тамамшян С. Г. (1946). Род *Hohenackeria* C. A. M. и его место в системе Зонтичных. Сов. бот., *14*, 4. — Она же (1950). К систематике рода *Symphyoloma* C. A. M. Бот. журн., *35*, 4. — Тихомиров В. (1900). Учебник фармакогнозии. — Яковлев М. С. (1950). Структура эндосперма и зародыша злаков. Тр. БИН. Морфология и анатомия растений, вып. I. — Он же (1951). О единстве эмбриогенеза покрытосеменных и голосеменных растений. Там же, вып. II. — Baumann M. G. (1946). *Myodocarpus* und die Phylogenie der Umbelliferen-Frucht. Ber. Schw. Bot. Ges. B. 56. — Bauch K. (1911). Beiträge zur Entwickl. und physiol. Anat. der Palm.-blüte. Dissert. Berinl. — Boerlage R. (1887). Revision de quelques genres des Aral. Ann. Jard. Bot. Buit., vol. VI, 2. — Bosch E. (1947). Blütenmorphol. und Zytolog. Untersuch. d. Palmen. Ber. Schw. Bes. Got., B. 57. — Clarke C. B. (1879). The Flora of Brit. Ins, II. London. — Corner J. G. (1949). The Annonaceous seed and its four integuments. The New-Phytolog., Vol. 49, No. 3. — Dammer F. (1893). *Polygonaceae* in Engl.-Prantl. Die Natürl. Pflzf., B. III., Teil. I, Abt. A. — Drude O. (1877). Palmen in Engl.-Pr. Die Natürl. Pflzf., B. III, T. I, Abt. I — Он же (1898). Там же, B. III, Abt. 8. — Gaertner J. (1788). De fructibus et seminibus plantarum, p. I. — Guerin H. P. (1949). Contrib. à l'ètude du fruit et de la graine des Palmiers. An. d. S. N. Bot., T. X, ser. XI. — Guignard L. (1898). Sur l'antheroz. et la double fecond. sex. chez les végètaux angiosp. Revue g. de Bot., T. II. — Gundersen A. (1950). *Dicotyledones*. Cambridge. — Harms H. (1898). *Araliaceae* in Engl.-Prantl. Die Natürl. Pflzf, III, 8. — Hegelmaier F. (1885). Untersuchungen über die Morph. d. Dikotyl. Nov. Act. Rgl. L. C. D. Ak. d. Natf., Bd. 49. — Koch W. D. (1892). Synopsis Umbell. Aufl. I. Lief. 7. — Lincolne C. (1949). The S.—Am. sp. of *Arracacia* (*Umb.*). Bull. T. B. C., 70. — Lindau K. (1891). *Coccoloba*. Ber. d. d. B. Ges., B. IX. — Martin A. C. (1946). The comp. intern. morphol. of seeds. The Am. Middl. Nat. Vol. 36, No. 3. — Netolitzky F. (1926). Anatomie der *Angiosp*. S. Handb. d. Pfz. An., XX. — Osenbrüg K. (1894). Über die Entw. der Sam. *Areca Catechu* und die Bedeut. der Rumin. Dess. Marb. — Rodgers. (1950). The *Umbell*. of the North Carol. Journ. of the Elisha Mitchell. Sc. Soc., V, 66, No. 2. — Viguier R. (1905). Rechersches anatom. sur la class. Aral. Ann. Sc. Nat. Bot., IX, 4. — Voigt K. (1888). Untersuch. über d. Bau und Entw. v. Samen mit rum. Endosp. A. d. Jar. Bot. de Buitg., VII. — Weatherwax P. (1930). The Endosperm of *Zea* and *Coix*. Am. Journ. of Bot., V., 17. — Warburg J. (1897). Muskatnuss. Monogr. Nov. Acta. Leop. Carol., 68.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР
Ленинград

А. А. Чигуряева

О НАХОДКЕ МИКРОСПОРЫ ВЕЛЬВИЧИИ В ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

С 2 рисунками

(Получено 14 VI 1951)

Ископаемые остатки *Welwitschia*, этого загадочного во многих отношениях реликта, обитателя пустыни Намиб юго-западной Африки, до сих пор не были известны.

При изучении спор из третичных отложений Западного Казахстана мною была обнаружена микроспора (пыльцевое зерно) вельвичии в образце горючего сланца из разреза правого берега р. Сыр-дарьи в 2.5 км к востоку от станции Бай-хожа Оренбургской железной дороги.

Рис. 1. Микроспора *Welwitschia* из эоценовых отложений Западного Казахстана.

Рис. 2. Микроспора *Welwitschia Bainesii*.

Возраст горючих сланцев Бай-хожи В. Л. Яхимович определяет олигоценовым, А. Л. Яншин и другие — эоценовым. На основании установленного мною комплекса микроспор для Бай-хожи и сопоставления его с комплексами Олигоцена, Эоцена, Палеоцена из Западного Казахстана, Дона, Украины, Заволжья можно условно считать данные отложения эоценовыми, во всяком случае не моложе Нижнего Олигоцена. Отсутствие эталонных комплексов для данного района и своеобразие комплекса Бай-хожи затрудняют более точное определение возраста.

Микроспоры современной вельвичии описаны рядом авторов [Козо-Полянский, 1945; Покровская, 1950; Чигуряева, 1949; Вудхауз (Wodehouse), 1935; Эрдтман (Erdtman), 1943 и др.].

Микроспоры вельвичии очень своеобразны и ошибиться в их определении почти невозможно. Найденная нами ископаемая микроспора

вельвичии (рис. 1) во многом сходна с микроспорами современной вельвичии (*Welwitschia Bainesii*) (рис. 2).[1]

Эллиптическая в очертании, 53.2 μ длины, около 23 μ ширины. Текстура экзины гладкая, толстая, грубая. Экзина снабжена характерными для пыльцы вельвичии продольными ребрами, чередующимися с желобками. На концах зерна расположены два плоских крыловидных выроста — утолщения экзины. Такие же крыловидные выросты мы находили и у микроспор современной вельвичии (рис. 2). Борозда не видна.

Кроме микроспоры вельвичии, нами были обнаружены, в том же разрезе, микроспоры *Ephedra*, *Pinus* sp., *Araliaceae*? (тип *Tetraplasandra*), *Myrtaceae*, *Euphorbiaceae*, *Polygonaceae*, *Santalaceae*, *Ericaceae*, *Sapotaceae*, *Umbelliferae*, *Leguminosae* и много других форм, еще не определенных.

Находка вельвичии и ее ксерофильных спутников указывает на наличие в Эоцене флоры вельвичии на месте современных Туранских пустынь и на распространение этой флоры далеко к востоку от ее современного убежища — восточных берегов Африки.

Перед нами, повидимому, фрагменты первичной, дотретичной пустынной флоры, начало развития которой, по предположению М. Г. Попова (1937), относится к меловому, а может быть и к юрскому периоду.

ЛИТЕРАТУРА

Козо-Полянский Б. М. (1945). Новые успехи поллинистики и проблема эволюции высших растений. Усп. современн. биологии, *19*, 2 — Покровская И. М. и др. (1950). Пыльцевой анализ. — Попов М. Г. (1937). Основные черты истории развития флоры Средней Азии. Бюлл. Среднеазиатск. Гос. унив., 15. — Чигуряева А. А. (1949). Строение пыльцы у *Gnetales*. ДАН СССР, *LXV*, 4. — Wodehouse R. P. (1935). Pollen Grains, *V*. London, 1935. — Erdtman G. (1943). An introduction to pollen analysis. Chronica Botanica.

[1] Увеличение микроспор — около 600.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л. А. Иванов и А. А. Силина

ОБ АКТИНОМЕТРИЧЕСКОМ МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАНСПИРАЦИИ ЛЕСА

(К энергетике транспирации леса)

Кроме термовесового метода, недавно предложенного (Иванов, 1951), нами была сделана попытка применить для определения транспирации древостоя еще и другой метод, который может быть назван актинометрическим. Он основан на актинометрических определениях: 1) количества энергии солнечной радиации (прямой и рассеянной) на открытом месте, которое можно принять равным по количеству радиации, падающей на поверхность крон древостоя (Q); 2) количество той же энергии, отраженной от крон (q); 3) количества энергии, прошедшей через кроны (q_1). Искомое количество энергии, поглощенной кронами, $q_a = Q - q - q_1$. Энергия, поглощенная листьями крон, расходуется на три процесса: фотосинтез, теплоотдачу при нагревании их выше температуры воздуха и на транспирацию. На фотосинтез, согласно всем имеющимся многочисленным исследованиям, идет ничтожная доля падающей энергии — лишь доли процента, которой мы можем пренебречь.

Нагревание листа происходит, согласно лабораторным опытам Броуна и Эскомба (Brown a. Escombe, 1906), только при отсутствии движения воздуха или при очень слабом ветре (0.4 м/сек.). Обычно летом в дневные часы, когда идет транспирация, и особенно на высоте крон (10—40 м), ветер гораздо сильнее, поэтому сильного нагревания листьев в условиях леса ожидать нельзя.

При недостатке влаги в листве, когда транспирация падает, лист также может нагреваться выше, чем окружающий воздух. Но могут быть и обратные случаи, когда при усиленной транспирации тратится на нее больше энергии, чем поглощается солнечной радиации. В этом случае лист имеет температуру ниже воздуха. Так, по данным Брауна и Эскомба, даже слабый ветер со скоростью в 3.3 м в 1 сек. понижает температуру листа подсолнечника на 1.84° при освещении лучами интенсивностью в $^1/_4$ прямых солнечных лучей.

Сделанные в полевых условиях массовые определения температуры листьев [Миллером и Соундерсом (Miller and Saunders, 1923)] термоэлектрическим способом на сельскохозяйственных растениях дают даже в засушливом штате США Канзасе, в дневные часы температуры листа, в среднем мало отличающиеся от температуры воздуха (на десятые доли градуса). Обычно наблюдались кратковременные (в пределах 10—15 сек.) колебания в ту и другую сторону в десятых долях градуса, зависящие от неравномерности нагревания воздуха, а также от колебания транспирации, которая понижает температуру листа в различной степени, в зависимости от колебаний силы ветра. Эти микроколебания температуры листа то выше, то ниже температуры воздуха, в среднем за длительный период выравниваются так, что отличия почти исчезают. Только у сильно испаряющей люцерны листья имели в среднем температуру на 1° ниже температуры воздуха.

Наши определения на листьях древесных и кустарниковых растений, сделанные термоэлектрическим способом под Москвой и в Деркульской степи, дали в среднем такие же небольшие отличия в ту и другую сторону от температуры воздуха. Только в отдельных случаях крайние колебания превосходили ее на 2—3°. Между тем Уотсон (Watson, 1934) показал, что при нагревании листа выше температуры воздуха до 3°, потери тепла излучением так малы, сравнительно с количеством тепла, затрачиваемым на транспирацию, что можно ими пренебречь при наших расчетах.

Указаниям на отсутствие существенной разницы температуры листа сравнительно с температурой воздуха, на первый взгляд, противоречат наблюдения метеорологов (Рудовиц, Оболенский) над температурой поверхностного слоя (5 см) воздуха

над древесной растительностью. У Рудовица в Бузулукском опытном лесничестве температура воздуха непосредственно над поверхностью хвои сосны превышала в среднем температуру воздуха на 3.3—3.5°. Превышение на 2.7° (ель) и 0.5° (дуб) около 13 ч. в ясную погоду наблюдал Оболенский под Ленинградом. То же мы наблюдали под Москвой на посадках 10-летней сосны и ряда лиственных. В этих опытах всегда над поверхностью крон температура была выше в среднем на 0.5—1.0°, чем температура воздуха на той же высоте от земли на открытом месте. При этом отсчеты двумя наблюдателями велись одновременно. Над поверхностью крон (5 см) очевидно выделяется деятельный слой воздуха с наибольшими температурами во время инсоляции днем.

Как примирить эти наблюдения с вышеуказанными непосредственными наблюдениями физиологов над температурой листьев термоэлектрическим методом? Единственным объяснением пока является то обстоятельство, что в кронах, кроме листьев, приблизительно половина (см. ниже) поглощения радиации приходится на сучки, ветви и ствол. Так как они почти не тратят поглощенную энергию на транспирацию, то всегда (Huber, 1935, стр. 99) нагреваются значительно сильнее листьев. Поэтому если листья имеют температуру, близкую к температуре воздуха или даже ниже ее, то температура воздуха у поверхности крон всегда выше, вследствие нагревания осевых частей. Отсюда то превышение, которое наблюдается, когда измеряется действие совокупности листьев и ветвей, а не отдельных листьев. Возможно, что кроме того и отражение листьями непоглощаемой (особенно инфракрасной) радиации также увеличивает показания ртутного термометра у поверхности листвы сравнительно с измерением электрическим термометром температуры листа (так как на последний при наложении спаев отражение не действует).

Насколько правильно это объяснение, должны выяснить последующие исследования. Для нашей же цели приходится считаться с тем, что непосредственные определения температуры листа показывают такие отклонения от температуры воздуха, которые в среднем выравниваются и которыми мы можем в дальнейшем пренебречь. Таким образом, мы принимали, что на транспирацию листьев затрачивается все количество поглощенной листом энергии. Следовательно, если q_a, определяемое по вышеприведенному уравнению и выраженное в калориях, разделить на количество энергии (в калориях), затрачиваемое на испарение единицы веса воды при температуре транспирации (воздуха), мы получим величину транспирированной воды в соответствующий период.

Точность получаемой величины, конечно, зависит от точности вводимых в вычисление величин радиации падающей и радиации прошедшей через кроны. В настоящее время благодаря успехам советской актинометрии (Калитин, 1938) мы имеем в Европейской части СССР 25 опорных пунктов, от 80° (бухта Тихая) до 45° с. ш. (Евпатория), которые позволяют определить для любого места приближенную сумму полной (прямой и рассеянной) радиации, падающей на 1 кв. см за транспирационный период или его часть. Для этого может служить, кроме наблюдений в отдельных пунктах (Калитин, 1938), карта распределения в Европейской части Союза изолиний суточных средних прямой и рассеянной радиаций за полугодие (апрель—сентябрь), составленная Савиновым (1926). Более новая карта Калитина (1945) указывает распределение суммарной радиации за год и по сезонам. Кроме того, мы пользовались данными Борисова (1928) для Москвы.

Определение радиации, отраженной от крон в вертикальном направлении, непосредственно было бы возможно с самолета или при помощи небольших привязных воздушных шаров с пиранометром, обращенным вниз воспринимающей поверхностью. Однако для нас ни то, ни другое не было доступно. Поэтому пришлось пользоваться коэффициентом отражения (альбедо), полученным нами от опушки насаждений, покрытой сплошь хвоей сосен или листвой берез. Пиранометр Янишевского в этом случае располагался на расстоянии $1^1/_2$—2 м от освещенной опушки с поставленной параллельно ей воспринимающей поверхностью. Наблюдения производились в разное время дня при различной облачности, с солнцем и без него. Для сосны при этом получился коэффициент отражения в среднем равный 8%, для березы же — 15%. Для отражения от полога взрослых насаждений в вертикальном направлении мы брали половину этих величин, так как наблюдения с самолета (Кринов, 1947) обнаружили приблизительно такое уменьшение над спелым еловым насаждением, вследствие значительных слабо отражающих промежутков между кронами.

Коэффициент пропускания радиации через полог леса определялся двумя наблюдателями, одновременно измерявшими радиацию под пологом и на ближайшем открытом месте. Под пологом были выбраны пробные площадки в $^1/_4$ га в части насаждения без подлеска, который вызвал бы нежелательное в этой стадии работы осложнение. Пиранометр ставился в лесу на почве в местах, не затененных травяным покровом. Пробная площадь в $^1/_4$ га была разбита на 25 квадратов, размерами 10×10 м; в 16 угловых точках производились измерения радиации в три срока: в 8 час., в 12 час. и в 16 час. при 3—5 повторностях.

Вычитая суммы коэффициентов пропускания и отражения полога из единицы, принятой за величину падающей радиации, мы получали коэффициент поглощения

пологом. Коэффициенты мы выражали также в процентах от падающей, принятой за 100%. Однако в величине поглощения полога только часть приходится на листья, другая же часть — на ветви и сучья. Чтобы выделить эту вторую долю поглощения, следует определить прошедшую радиацию в тех же точках леса, после удаления листвы. Вычитая из доли поглощения, определенной в олиственном состоянии, соответствующую долю, полученную под пологом без листьев, мы получали долю поглощения только для листьев. В несбрасывающем листву взрослом сосновом насаждении такое определение провести чрезвычайно трудно. Поэтому мы получали для сосны означенную величину ощипыванием хвои в насаждении десятилетней сосны. (См. ниже).

Количество радиации, падающей за время с июня по сентябрь включительно нами расчитывалось следующим образом (табл. 1):

ТАБЛИЦА 1

Количество радиации под Москвой на 1 кв. см горизонтальной поверхности за 4 месяца (VI—IX) в г/кал.

	VI	VII	VIII	IX
Прямой радиации (по Борисову) .	10159	9722	7098	4008
Рассеянной радиации	5050	4260	3955	2930
Полной радиации	15209	13982	11053	6938

Итого за 4 месяца . . . . . 47182 г/кал.

Рассеянную радиацию для Москвы мы принимали как среднюю из месячных величин, даваемых Калитиным для Слуцка и Евпатории. Почти та же величина получается и по карте изолиний радиации Савинова.

Итак, мы можем принять, что количество падавшей радиации на 1 кв. см за 4 месяца вегетации равно в круглых цифрах 47 000 г/кал., или 47 большим калориям, что составляет на га $47 \cdot 10^8$ ккал.

Для хвойных актинометрический метод дал следующие результаты: для молодого древостоя (9—10-летние сосны) в питомнике Серебряноборского лесничества, на пробной площади 3×3 м, в 16 точках при 64 отсчетах было найдено в среднем 16.3% проходящей радиации и 8% отраженной от крон. Следовательно, задерживалось кронами 75.7% падающей радиации. Часть поглощения приходится на сучья и ветви. После удаления хвои ощипыванием на той же пробной площади проходило 46% и поглощалось 54% падающей радиации. Таким образом, у охвоенной сосны можно принять, что на сучья и ветви приходится $75.7 \times 0.54 = 41\%$ того, что поглощает вся крона. Остальные $75.7\% - 41\% = 34.7\%$ приходится на хвою. От падающей на 1 га радиации это составит в больших калориях $47 \cdot 10^8 \times 0.35 = 1645$ ккал., что может превратить в пар при 20° (средней температуре транспирации) $\frac{1645 \cdot 10^8}{585} = 2820$ т воды или 281 мм водного слоя. Эта величина на 10.8% превышает величину 260 мм, определенную нами термовесовым методом для того же насаждения.

Применим тот же расчет к 80-летнему сосновому насаждению того же лесничества. Для этого древостоя мы получили на пробной площади в 0.1 га из 128 определений в 16 точках в среднем 30% пропускаемой радиации и 70% задержанной кронами. За вычетом отраженной радиации $8 \times 0.5 = 4$ приходится на поглощение кронами $70 - 4 = 66\%$. Принимая полученную выше величину 54% радиации на поглощение осевыми частями сосны, мы получаем 46% поглощенной или $66 \times 0.46 = 30.4\%$ падающей радиации, что пошло на поглощение хвоей. Этому соответствует в калориях $47 \cdot 10^8 \times 0.304$ кал. = 1429 ккал. на 1 га, что при 20° может испарить $\frac{1429 \cdot 10^6}{585} = 2450$ т, или 245 мм, водного слоя. Эта величина близка к величине в 242 мм, полученной нами термовесовым методом. Та же величина (245 мм) получена Молчановым балансным методом для сосны 65 лет в Прокудином бору в Московской обл.

Таким образом, актинометрический метод дает для сосны вполне вероятные величины транспирации и потому применение его к нашим хвойным породам, повидимому, возможно при условии достаточной почвенной влажности.

Из лиственных пород была испытана береза в двух насаждениях.

В Серебряноборском опытном лесничестве в березовом насаждении 50—60-летнего возраста, II бонитета, с полнотой 0.8 производились в июле 1948 г. определения радиации под пологом в 16 фиксированных точках на пробной площади 0.25 га, так же как в сосновом насаждении, при различных состояниях солнца и неба. В среднем из 416 отсчетов коэффициент пропускания равнялся 26.9% от радиации открытого места или, за округлением, 27%. Для вертикального отражения взрослого насаждения было принято отражение 15 : 2 = 7.5%, т. е. половина того, что получено в опытах с определением горизонтального отражения от вертикальной стены молодых (15 лет) берез. Таким образом, полог поглощал в процентах 100 — 27 — 7.5 = 65.5%. Из этой величины часть, поглощаемая стволами и ветвями, определялась в опытах на той же пробной площади весною 4 V до распускания листьев и осенью 26 X после их сбрасывания. Весною ствол и сучья пропускали в среднем из 80 отсчетов 52%, осенью из 96 отсчетов 55%, [1] а в среднем 53.5% и, следовательно, задерживали 100 — 53.5 = 46.5% от поглощения пологом, что составляет $65.5 \times 0.465 = 30.5\%$ от падающей радиации. Остальные 65.5 — 30.5 = 35% приходятся на поглощение листьями полога. Эта величина в калориях на 4 месяца $47 \cdot 10^8 \times 0.35 = 16.45 \cdot 10^8$ ккал. Следовательно, транспирация на 1 га за это время будет $\frac{16.45 \cdot 10^8}{585} = 2820$ т, или 282 мм, слоя воды. Для того же насаждения термовесовой метод дал 323 мм, т. е. величину, бóльшую на 14.5%.

Другой опыт (с березовым насаждением) был произведен в Лесной опытной даче ТСХА в 77-летнем березовом насаждении с 412 стволами на 1 га и полнотой 0.65. Так же как и в первом случае, измерения их показали, что 30% радиации полог пропускал и $\frac{15\%}{2} = 7.5\%$ отражал; следовательно, он поглощал 106 — 30 — 7.5 = 62.5%, причем только часть поглощалась зеленой массой, а часть задерживалась осевыми частями (сучья, ветви). Измерив последнюю часть, по наблюдениям радиации пиранометром, осенью и весною, под обезлиственным пологом, мы получили, что стволы и ветви пропускают 46% падающей радиации, и, следовательно, задерживают 54%. Таким образом, из 62.5% поглощения пологом только 46% или $62.5 \times 0.46 = 28.75\%$ падающей радиации приходятся на долю поглощения зеленой массой. Эта часть поглощенной энергии, которая идет на транспирацию, составляет от $47 \cdot 10^8$ ккал. падающей за 4 месяца радиации, $47 \cdot 10^8 \times 0.2875 = 13.51 \times 10^8$ ккал. Это количество тепла при 20° Ц превращает в пар $\frac{13.51 \cdot 10^8}{585}$ кг, или 2310 тонн воды, что равно слою в 231 мм транспирации древостоя, тогда как термовесовой метод дал для того же насаждения 286 мм, т. е. величину, бóльшую на 23.8%.

ТАБЛИЦА 2

Транспирация на га, определенная методами актинометрическим и термовесовым (в мм)

Лесонасаждение	Актинометрический	Термовесовой	Разница в %
Сосна Серебряноборского леснич., 10 лет	281	260	+8.1
Сосна того же леснич., 80 лет	245	242 [2]	+1.2
Береза того же леснич., 60 лет	282	323	—14.5
Береза ТСХА, 77 лет	231	286	—23.8

Сопоставив величины, полученные тем и другим методом, в табл. 2, видим, что для сосны актинометрический метод дает в обоих случаях небольшое (3—8%) преувеличение, сравнительно с термовесовым. Для березы же тот же метод дает в обоих случаях очень значительное (14—24%) преуменьшение, сравнительно с термовесовым методом. Транспирация, полученная расчетом энергетического баланса, не достигает величины, которую мы имеем в термовесовом методе и принимаем как

[1] Небольшая разница, вероятно, получается вследствие потери части сучьев зимою.

[2] Транспирационная масса хвои на га была получена для сосны 80 лет, по данным Молчанова (1949), интерполяцией величин для насаждений 65 и 120 лет.

величину, близкую к действительности. Эту недостачу можно объяснить тем, что на транспирацию тратится у березы не только энергия, полученная непосредственно от солнечной радиации, но и из какого-то другого источника. Наиболее вероятно, что этим источником является непосредственно теплота самого воздуха. Действительно, классические опыты Брауна и Эскомба (Braun a. Escombe, 1905) показали, что при слабой радиации у сильно испаряющих растений температура листа понижается относительно температуры воздуха на 1—2° и транспирация затрачивает не только всю поглощенную листом радиацию, но и энергию тепла, переходящего из воздуха на охлажденный лист. Этот приток энергии из воздуха достигал иногда очень значительных величин — до 36% того, что затрачивалось солнечной энергии на транспирацию. Так, например, в XIX опыте авторов с листом подсолнечника солнечной радиации падало на лист (при перпендикулярном положении его к направлению лучей) в среднем из 2-х повторностей 0.5 кал./см² мин.; из них поглотилось в листе 0.35 кал., из которых 0.0033 пошло на фотосинтез, а остальное на транспирацию (5.6 гр/мм²), которая затратила 0.55 кал., т. е. больше, чем было поглощено солнечной энергии, на 0.55 кал. — 0.35 кал. = 0.2 кал. Этот излишек энергии, равный 36% поглощенной солнечной радиации, очевидно, транспирация берет за счет теплоты воздуха, температура которого выше температуры листа на 1.5°. Подобное же участие принимала тепловая энергия воздуха в транспирации во всех (17) опытах авторов, когда температура листа была ниже температуры воздуха, хотя бы и на десятые доли градуса.

Эти опыты объясняют нам, почему сильно транспирирующая береза давала актинометрическим методом величину транспирации меньшую, чем давал термовесовой метод. При актинометрическом методе, очевидно, нами не учитывалась та доля транспирации, которая шла за счет энергии теплоты воздуха. Необходимое для этого условие — охлаждение листьев березы ниже температуры воздуха—наблюдалось нами в августе 1948 г. в Серебряноборском лесничестве, обычно в десятых долях градуса, и только в отдельных случаях доходило до 1—2°. Наряду с охлаждением наблюдалось и нагревание в таком же масштабе, причем в конце августа было явное преобладание случаев охлаждения над случаями нагревания. То же самое там же наблюдалось и на 11 других лиственных породах.

В степном климате Деркульского опытного стационара летом 1950 г. у березы нагревание листьев выше температуры воздуха наблюдалось чаще (2/3 случаев) и, в среднем, равнялось +2.2°, с колебаниями от +0.1 до +8.5°. Охлаждение же имело место реже (1/3 случаев), с колебаниями от —0.1° до —2.5° и, в среднем, равнялось — 0.86°.

В общем лист имел среднюю температуру на 1.46° выше температуры воздуха. Возможно, что в этих условиях преувеличение актинометрического метода будет меньше, чем под Москвой. Для проверки этого предположения намечается поставить соответствующие опыты в будущем году.

Таким образом, несомненно, что в наших опытах охлаждение листьев постоянно происходило в большей или меньшей степени, а, следовательно, к транспирации от нагрева солнечной энергией присоединялась некоторая то бо́льшая, то меньшая величина за счет тепла воздуха. Так, в Серебряноборском насаждении, менее старом (60 лет), в древостое с полнотой 0.8, с более густой листвой $\left(\frac{6288 \text{ кг}}{\text{га}}\right)$, у березы разница между величинами транспирации, полученными методами термовесовым и актинометрическим, равна 14.5%, тогда как в Тимирязевской даче, в древостое более старом (77 лет) и более изреженном (полнота 0.5), с меньшей листовой массой (5564 кг), соответствующая разница достигает 23.8%. Во втором случае, в менее густом древостое использование энергии при теплообмене с воздухом было значительно больше (почти в два раза), вероятно в соответствии с более благоприятными условиями для движения воздуха между листьями, что, несомненно, содействует понижению их температуры и, следовательно, получению добавочной энергии на транспирацию.

Остается неясным вопрос, почему у сосны транспирация соответствовала подсчету по балансу радиации, и не обнаруживалось добавочного действия теплоты окружающего воздуха.

Причина, вероятно, кроется в следующих особенностях, отличающих хвою от пластинчатого листа. Хвоя сосны отличается очень слабой транспирирующей способностью, и, кроме того, малой подвижностью при ветре, сравнительно с постоянно колеблющимся листом березы. То и другое препятствует понижению температуры хвои ниже температуры воздуха, без чего использование его тепла на транспирацию не возможно.

Судя по тому, что оба опыта с сосной дают по балансу солнечной энергии несколько больше, хотя и ненамного, транспирации, чем дает термовесовой метод, возможно, что часть поглощенной энергии в действительности шла не на транспирацию, а терялась на излучение хвои, нагретой выше температуры воздуха. (Об указаниях на нагрев воздуха над хвойными см. выше, стр. 523). К сожалению, прямых

определений температуры хвои летом термоэлектрическим методом, вследствие технических затруднений, мы пока не имеем.

На основании того, что́ нами найдено у березы, можно составить некоторое представление о степени использования тепла воздуха на транспирацию в лиственных древостоях. По разнице, которая получилась при определении транспирации термовесовым и актинометрическим методами, как мы видели, может добавочно использоваться до 24% того, что поглощается солнечной энергии листьями.

Таким образом, те затруднения, с которыми мы встретились при разработке актинометрического метода у лиственных, привели нас к интересному факту использования тепла воздуха как источника энергии для процесса транспирации. Этот источник в древостоях используется, как мы видели, весьма различно и иногда очень значительно. Изучить эти колебания, с тем чтобы составить ясное представление об энергетике транспирации в насаждениях, — дело будущих исследований.

В настоящей работе мы только намечаем пути, по которым может итти разработка актинометрического метода, и указываем на затруднения, встреченные у лиственных пород.

У хвойных, повидимому, затруднением является только получение коэффициента поглощения радиации осевыми частями в случае древостоя большой высоты, что вряд ли можно считать затруднением непреодолимым. Во всяком случае, актинометрический метод, принципиально отличный от имеющихся гидробалансового и термовесового и менее трудоемкий, заслуживает дальнейшей разработки, так как очень сложная и ответственная задача определения транспирационных трат древостоя на корню требует подхода к ней различными методами, с целью взаимной проверки их.

Институт леса Академии Наук СССР

Литература

Борисов И. П. (1928). Результаты измерений лучистой энергии солнца в Петровско-Разумовском (под Москвой). Тр. Метеор. обсерв. им. Михельсона. — Иванов Л. А. (1946). Свет и влага в жизни наших древесных пород. Тимирязевское чтение, М.—Л. — Иванов Л. А., А. А. Силина., Ю. А. Цельникер (1951). Определение транспирационного расхода древостоев термовесовым методом. Бот. журн., *36*, 1. — Калитин Н. Н. (1938). Актинометрия. — Калитин Н. Н. (1945). Суммы тепла солнечной радиации на территории СССР. Природа, 2. — Кринов Е. Л. (1947). Спектральная отражательная способность природных образований. Изд. АН СССР. — Молчанов А. А. (1949а). Гидрологическая роль леса. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. биол., *XIV*, 4. — Молчанов А. А. (1949б). Запасы хвои в сосновых древостоях различного возраста. ДАН, *XVII*, 5. — Оболенский В. Н. (1926). Влияние древесной растительности на температуру почвы и температуру и влажность воздуха. Журн. геофиз. и метеорол., *III*, 3—4. — Рудовиц Л. Ф. (1908). Распределение температур и влажностей в нижних слоях воздуха в присутствии древесной растительности. Изв. Лесн. инст., 18. — Савинов С. И. (1926). Солнечная, земная и атмосферная радиация. Климат и погода, 2. — Brown H. T. and F. Escombe (1905). Researches on some of the processes of green leaves. Proceed. Royal Society, London, 76 B. — Huber Br. (1935). Der Wärmehaushalt der Pflanzen. Naturwissenschaft und Landwirtschaft, № 17. — Miller E. G. and A. K. Saunders (1923). Some observations on the temperature of the leaves of crop plants. Journ. Agric. Researches, 26. — Watson A. N. (1934). Further studies on the relation between thermal emissivity and plant temperature. Amer. Journ. of Botany, 21: 605—609.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Т. Н. Кишковский и З. Т. Артюшенко

К БИОЛОГИИ ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТЕНИЙ ПАМИРА

С 1 фотографией и 1 таблицей рисунков

(Получено 28 IV 1951)

Изучение условий существования растений верхней части альпийского пояса Памира (4700—4500 м над ур. м.) показало, что они отличны от условий верхней части альпийского же пояса Кавказа, Алтая, Альп и т. д. и являются чрезвычайно своеобразными и суровыми (наличие маломощного снегового покрова, малое количество осадков, длительное время нахождения корнеобитаемого горизонта почвы в мерзлом состоянии, отсутствие безморозного периода (Кишковский, 1950).

Пик Зор-чечекты.

Эти специфические высокогорные условия сформировали жизненные формы растений, в структуре которых доминирующее значение приобретают низкорослость, приземистость и подушковидность. Обилие и широкое распространение в определенных условиях растений-подушек привело к образованию своеобразных ассоциаций с господством растений-подушек, составляющих своеобразный тип высокогорной растительности (Станюкович, 1948).

Кроме общих, адэкватных среде [1] структурных черт, как низкорослость, сильная опушенность, своеобразные приспособления для защиты зимующих почек, и т. д.,

[1] В понимании Т. Д. Лысенко (1950).

Состояние цветочных почек у различных видов альпийских растений в период их ухода в зиму на высоте 4760 м над ур. м.

Семейство	Вид	Состояние вегетативной массы	Заложение генеративных органов	Степень развития цветка
Gramineae	*Poa Litwinowiana* Ovcz.	О. л. з.	Соцветие заложилось (рис. 1)	Цветки еще не дифференцированы.
Cyperaceae	*Carex melanantha* C. A. M.	О. л. з.	Соцветие заложилось (рис. 2)	То же.
Caryophyllaceae . .	*Melandrium apetalum* (L.) Fenzl	Л. с. о.	Цветочных почек не найдено	—
Cruciferae	*Chorispora macropoda* Trautv.	Л. с. о.	Соцветие заложилось (рис. 3, *а*)	Цветок дифференцирован: чашелистики хорошо развиты, лепестки небольшого размера, тычинки и завязь вполне сформированы (рис. 3, *б*).
„	*Smelovskia calycina* (Steph.) C. A. M.	Л. с. о.	Заложились соцветия (рис. 4, *а*)	Цветок вполне дифференцирован: хорошо развиты чашелистики, лепестки в виде зачаточных валиков, сформированы тычинки, два плодолистика срослись краями, образовав завязь (рис. 4, *б*).
Crassulaceae	*Rhodiola pamiroalaica* A. Bor.	Л. с. о.	Заложились соцветия (рис. 5, *а*)	Лепестки хорошо развиты, чашелистики в виде очень небольших бугорков, тычинки вполне сформированы, заложились плодолистики, края которых еще не сомкнулись (рис. 5, *б*).
Rosaceae	*Sibbaldia tetrandra* Bge.	Л. о.	Цветки заложились	Чашелистики хорошо развиты, лепестки в виде небольших бугорков, тычинки сформированы, плодолистики заложились, но пестик еще не сформирован (рис. 6).
„	*Potentilla pamiroalaica* Juz.	Л. о.	Заложились цветки (рис. 7, *а*)	Хорошо развиты оба круга околоцветника, многочисленные тычинки, начинают дифференцироваться наружные круги плодолистиков (рис. 7, *б*).

Семейство	Вид	Состояние вегетативной массы	Заложение генеративных органов	Степень развития цветка
Rosaceae . . .	*Potentilla gelida* C. A. M.	Л. с. о.	Заложились цветки (рис. 7, *а*)	Состояние цветка то же.
„ . . .	*Dasiphora fruticosa* (L.) Rudl.	Л. о.	То же	То же.
Leguminosae	*Oxytropis melanotricha* Bge.	Л. с. о.	Цветки заложились	Цветок совсем не дифференцирован, начинают закладываться бугорки чашечки и венчика (рис. 8).
Umbelliferae	*Neogaya simplex* (L.) Meisn.	Л. с. о.	Цветочных почек не найдено	—
Primulaceae	*Primula nivalis* Pall.	Л. о.	Заложились соцветия (рис. 9, *а*)	Цветок вполне сформирован, хорошо развиты чашелистики и лепестки, сформированы тычинки и завязь (рис. 9, *б*).
„	*Androsace lanatiflora* Ovcz.	Л. с. о.	Соцветия заложились (рис. 10, *а*)	Чашелистики хорошо развиты, лепестки в виде бугорков, тычинки вполне сформированы, плодолистики в виде валика (рис. 10, *б*).
Gentianaceae . . .	*Swertia marginata* Schrenk	Л. с. о.	Соцветия заложились (рис. 11, *а*)	Цветок полностью сформирован, хорошо развиты чашелистики, лепестки, сформированы тычинки и завязь (рис. 11, *б*).
Compositae	*Tanacetum xylorrhizum* H. Krasch.	Л. о.	Соцветие начинает дифференцироваться, появляется внешний круг листочков обвертки (рис. 12)	Цветков еще нет.
„	*Saussurea pamirica* C. Winkl.	Л. с. о.	Соцветия заложились. (рис. 13)	Дифференциации цветка не произошло.
„	*Leontopodium ochroleucum* Bod.	Л. с. о.	Соцветия заложились Общий вид соцветия как у *Saussurea*	То же.

Обозначения: О. л. з. — основания листьев зеленые. Л. с. о. — листья и стебли отмерли. Л. о. — листья отмерли.

свойственных большинству видов высокогорных растений, имеются и другие приспособления, заключающиеся в своеобразной последовательности развития отдельных частей растительного организма.

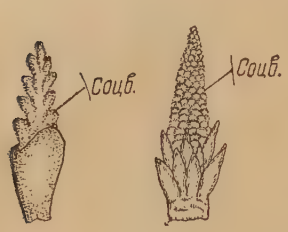


Рис. 1.

Рис. 2.

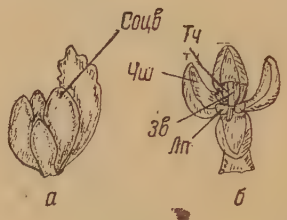


Рис. 3

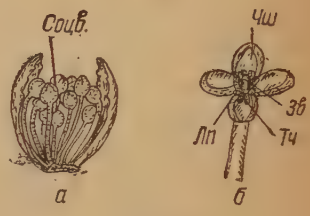


Рис. 4.

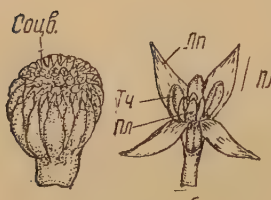


Рис. 5.

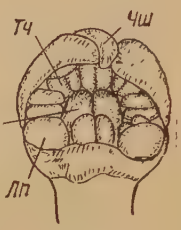


Рис. 6

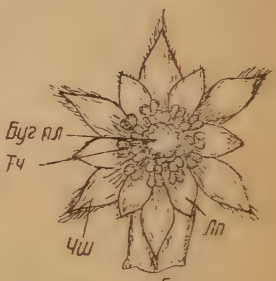


Рис 7.

Рис.8

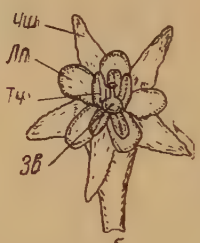


Рис 9.

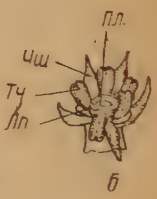


Рис 10

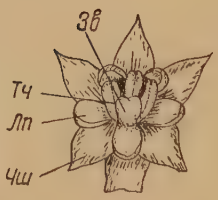


Рис 11

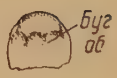


Рис 12

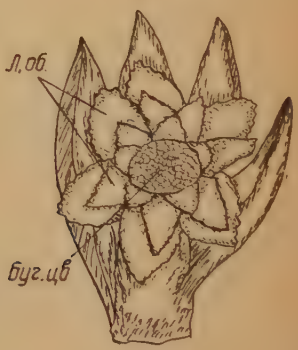


Рис. 13.

Рис. 1—13. Соцветия и цветки растений высокогорного Памира.

Соцв. — соцветие, *буг.* — бугорки обвертки, *буг. цв.* — бугорки цветка, *оклцв.* — околоцветник, *чш* — чашелистики, *лп* — лепестки, *тч* — тычинки, *пл.* — плодолистики, *зв* — завязь, *л. об.* — листья обвертки.

Эти биологические приспособления проявляются прежде всего в чрезвычайно быстром развитии растений ранней весной при очень низких температурах (средняя суточная температура поверхности почвы +1.2° при абсолютном минимуме —7—10°)

и в их раннем цветении, происходящем одновременно, или почти одновременно, с развитием вегетативных органов растения.

Чрезвычайно быстрое развитие растительного организма весной, в условиях высокогорий, неоднократно поражавшее наблюдателей, повидимому находится в связи со степенью готовности отдельных органов растения в зимующей почке.

В данной заметке излагаются наблюдения, относящиеся к степени сформирования частей цветка в зимующих почках в момент ухода растения в зиму. Материал был собран вблизи верхней границы растительности Памира в древнем ледниковом цирке (4760 м над ур. м.) у подножья вершины Зор-чечекты, находящейся примерно на расстоянии 12 км на запад от Памирской биостанции (фотография).

21 октября 1950 г. (когда растения уже полностью закончили вегетацию и часть из них находилась под снежным покровом толщиною 10—15 см) были взяты и зафиксированы зимующие почки у 18 видов различных альпийцев, что составляет, примерно, 30% всей флоры цирка Зор-чечекты.

Морфологические данные анализа собранного материала приводятся в таблице (стр. 524—525). Анализ данных таблицы позволяет среди флоры растительности верхней части альпийского пояса Памира выделить несколько групп растений.

1. Первую группу составляют растения, у которых в зимующей почке имеется вполне сформировавшийся цветок. Как показывают наблюдения, у растений этой группы бутонизация и частично даже цветение наступает почти одновременно с развитием листьев. К этой группе растений относятся: *Primula nivalis* Pall., *Swertia marginata* Schrenk, *Chorispora macropoda* Trautv., *Smelovskia calycina* (Steph.) C. A. M., сюда же следует отнести *Oxygraphis glacialis* (Fisch.) Bge.

2. У растений второй группы все части цветка также хорошо развиты, но завязь еще находится в начальной фазе развития. Как показывают наши наблюдения, представители этой группы растений развиваются несколько позже, составляя следующую фазу аспекта после отцветания растений первой группы. К этой группе относятся: *Sibbaldia tetrandra* Bge., *Androsace lanatiflora* Ovcz., *Rhodiola pamiroalaica* A. Bor., *Potentilla pamiroalaica* Juz., *Potentilla gelida* C. A. M., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rudl.

3. Третью группу растений составляют виды, у которых генеративные органы в зимующей почке находятся в зачаточном состоянии и цветок представлен в виде бугорка. Эти виды, начиная развиваться с самой весны, цветут во второй половине лета.

К этой группе относятся: *Tanacetum xylorrhizum* H. Krasch., *Carex melanantha* C. A. M., *Saussurea pamirica* C. Winkl., *Poa Litwinowiana* Ovcz., *Oxytropis melanotricha* Bge., *Leontopodium ochroleucum* Bod.

Из изложенного выше видно, что яркая выраженность последовательного чередования фенологических аспектов у видов высокогорной растительности в значительной степени зависит от осенней подготовки зимующих почек растения.

Литература

Кишковский Т. Н. (1950). Условия обитания растений у верхнего предела их распространения на восточном Памире. Бот. журн., 6. — Лысенко Т. Д. (1950). Агробиология. М.—Л. — Станюкович К. В. (1948). Альпийские подушечники как своеобразный тип высокогорной растительности. Природа, 12.

Ш. Г. Асланян

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ В ПРЕДЕЛАХ ШАМШАДИНСКОГО РАЙОНА

Шамшадинский район входит в состав северо-восточной части советской Армении и представляет собою типичную горную страну, тяготея к северо-восточным склонам Малого Кавказа. Южной границей района является Мугрузский хребет, северные склоны которого входят непосредственно в его пределы. Район протягивается параллельно горам и по водоразделу между реками Тарса-чай, с одной стороны, и Беру и Хунзуркут, с другой. Здесь короткие поперечные отроги гор спускаются на север и покрыты лесами. К северу тянутся пологие хребты, которые распространяются до берегов реки Куры. Долины между хребтами хорошо защищены от ветров.

Нашими исследованиями охвачены главным образом земли близ селений Берт, Нижний Кармир, Верхний Кармир, Моас, Привакар, Тоуз, Крхи, Чингил и др.

Климат района в общих чертах сходен с климатом соседнего Иджеванского района и может считаться типичным для лесистой части северной Армении.

Долина реки Гасан-су в районе Привакар — одно из самых теплых мест района. Другие долины по рекам Ахиндта-чай и Тауз-чай хорошо защищены от холодных ветров (например сел. Верхний Кармир Ахнур в нижней части по реке Тауз-чай, 690 м над ур. м.). Географическое положение района, его лесистость сочетаются здесь с умеренным климатом. Почвенно-климатические условия близ с. Берта обусловили большое разнообразие растительности. Основными типами растительности района являются луговая, лесная и степная.

За время экспедиционных работ в окрестностях с. Берт со второй половины апреля по август 1946 г. собрано 400 видов цветковых растений, 9 из которых собраны впервые для этого района.

Растения эти следующие:

1. *Anemone ranunculoides*
2. *Artemisia Meyeriana*
3. *Gagea Helenae*
4. *Galanthus caucasicus*
5. *Inula conyza*
6. *Rosa Klukii*
7. *Saponaria officinalis*
8. *Tulipa karabaghensis*
9. *Nonnea lutea*

В ботаническом отношении район еще мало изучен.

Луговая растительность представлена субальпийскими и альпийскими лугами. Субальпийская растительность довольно ясно выражена в пределах высот от 1800 до 2900 м над ур. м.; развивается на различных горно-луговых, богатых гумусом почвах. Вегетационный период начинается 1 апреля. Растительный покров многоярусный, характерно большое видовое его разнообразие. Ранневесенними растениями являются *Gagea Helenae, Puschkinia scilloides, Tulipa karabaghensis, Primula macrocalyx.* В летнее время характерны: *Dactylis glomerata, Anthoxanthum odoratum, Koeleria caucasica, Bromus variegatus, Poa pratensis, Agrostis capillaris, Festuca ovina, F. pratensis, Trifolium pratense, T. repens, T. ambiguum, Lotus ciliatus, Ranunculus polyanthemus, R. caucasicus, Cerastium brachypetalum, Geranium linearilobum, Inula oculus Christi, Nonnea lutea, Polygonum alpestre, Arum orientale, Senecio arenarius, Anthemis rigescens, Setaria glauca, Plantago altissima.*

В ущельях найдены *Rhynchocorys orientalis, Equisetum ramosissimum, Saxifraga cymbalaria, Scolochloa festucacea, Phragmites communis, Alopecurus myosuroides, Polygonum nodosum, Barbarea plantaginea, Cardamine uliginosa, Lactuca serriola, Leontodon hispidus.*

Альпийская растительность развивается на мелкоземистых, слабо щебнистых горно-луговых влажных почвах. Альпийские луга, как и везде, отличаются от субальпийских лугов своим флористическим составом и меньшей высотой травостоя. Характерны для альпийского пояса: *Campanula tridentata, Carum caucasicum, Plantago saxatilis, Taraxacum Stevenii, Alchimilla caucasica, Sibbaldia parviflora, Trifolium ambiguum, Aster alpinus, Gentiana septemfida, Minuartia aizoides, Scabiosa caucasica, Cerastium Szovitsii, Aetheopappus pulcherrimus, Festuca ovina* L., *Bromus adjaricus* и др. Это так называемые альпийские ковры, описанные для многих мест высокогорного Кавказа.

Во влажных местах среди лесных массивов, а также на местах вырубленного леса развивается богатая и разнообразная луговая растительность, в которой преобладают *Dactylis glomerata, Phleum pratense, Poa annua, Agrostis tenuis;* тут же встречаются осоки, а также *Chlorocyperus glaber, Lampsana grandiflora, Cephalaria procera, Trifolium pratense, Vicia Balansae, Centaurea salicifolia, Verbascum pyramidatum.* В лесном поясе часто встречаются *Rosa spinosissima, R. canina, R. Afzeliana, R. svanetica, R. Klukii, R. Nisami, R. corymbifera, Viburnum lantana.* Между ними травянистая растительность: *Bromus variegatus, Koeleria gracilis, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Inula conyza, Centaurea Fischeri.* Встречаются также *Urtica dioica, Digitalis ferruginea.*

Главными лесными формациями являются буково-дубовые леса, грабовые и смешанные лиственные леса. В нижнем горном поясе леса вырублены и их место занимают вторичные степи и мезофильные луга.

Буковые леса развиваются на высотах от 800 до 2000 м над ур. м., на маломощных темносерых выщелоченных почвах северных склонов. Для буковых лесов характерны *Fagus orientalis, Tilia rubra, T. caucasica, Acer campestre, A. platanoides, Carpinus betulus* L., *Pyrus caucasica.* На стволах деревьев встречен эпифит *Polypodium vulgare* L. Для травяного покрова типичны *Primula macrocalyx, Viola odorata, Corydalis Marschalliana, Phyllitis scolopendrium, Hypericum perforatum, Dactylis glomerata.*

Дубовые леса развиваются на южных склонах с сухой каменистой маломощной почвой. В дубовых лесах встречаются *Carpinus betulus, Quercus iberica, Q. macranthera, Acer campestre, A. platanoides, Malus orientalis, Pyrus caucasica;* характерны также *Svida australis, Evonymus verrucosa, E. europaeus, Mespilus germanica, Crataegus pentagyna, C. kyrtostyla, Paliurus spina Christi, Vitis silvestris,* разные виды *Rosa, Cerasus incana, Jasminum fruticans.* Флора травянистых растений богата

и разнообразна; в лесах встречаются *Dactylis glomerata, Lampsana communis, Polygonatum glaberrimum, Centaurea salicifolia, Galium verum, Astrantia maxima, Origanum vulgare* и *Impatiens noli tangere* L. Кустарники: *Lonicera orientalis, Prunus divaricata, Evonymus verrucosa, Rhamnus Pallasii, Viburnum Lantana*; на сухих склонах встречается *Teucrium chamaedrys*. Луговые элементы в верхней зоне леса: *Dactylis glomerata, Primula macrocalyx, Hypericum perforatum, Lotus ciliatus, Inula conyza*.

Граб — *Carpinus betulus* — встречается на маломощных каменистых почвах, главным образом на северных склонах. Он широко распространен на высотах в пределах 500—1300 м над ур. м. Граб не бывает представлен чистыми насаждениями, а встречается в смеси с другими породами, а именно: *Acer campestre, A. platanoides, Quercus iberica, Q. macranthera, Fagus orientalis, Ulmus campestris, Tilia caucasica, T. rubra, Svida australis*. Грабовые леса в травяном пологе сопровождаются мезофильными травами: *Campanula rapunculoides, Polygonatum glaberrimum, Galanthus caucasicus, Asplenium trichomanes, Lithospermum purpureo-coeruleum, Athyrium filix femina, Astrantia maxima, Tamus communis, Parietaria judaica, Bupleurum rotundifolium, Calcitrapa solstitialis, Tussilago farfara, Glechoma hederacea, Linum hypericifolium*.

Степная растительность встречается на низменных местах, около 500—550 м над ур. м., а в горах идет до 2200—2500 м. Степи развиты на склонах различных экспозиций и крутизны, на хорошо развитых мелкоземистых почвах.

Степные растения по своей экологии и флористическому составу разнообразны. Наиболее распространена типчаково-ковыльная и смешанно-злаковая степь. Типчаковая и злаковая степи приурочены к каштановым или черноземным почвам. Преобладают в травостое *Festuca sulcata, Stipa capillata, Koeleria gracilis* и др.; встречаются *Bromus variegatus, B. squarrosus, Hordeum crinitum*; из разнотравья — *Artemisia erivanica, A. vulgaris, A. Meyeriana, Scutellaria orientalis, Teucrium chamaedrys, Stachys atherocalyx, Zizyphora serpyllacea*. Бородач — *Andropogon ischaemum* образует характерные группировки с примесью *Medicago sativa, Teucrium polium, Plantago saxatilis, Euphorbia falcata, Eryngium nigromontanum, Tulipa karabaghensis, Salvia verticillata, Althaea ficifolia, Daucus carota, Reseda lutea, Ajuga orientalis, Sideritis montana, Sedum tenellum, Chenopodium botrys*.

Разнотравные степи мало отличаются по составу от вышеописанных группировок. Они развиваются на сухих склонах. Почвы здесь задернены слабо. Главнейшими представителями растительности являются *Teucrium polium, T. chamaedrys, Stachys atherocalyx, Herniaria incana, Cichorium intybus, Xeranthemum squarrosum, Turgenia latifolia, Papaver dubium, Vicia Balansae, Phleum pratense*. На склонах встречаются разные виды кустарников — виды роз, *Paliurus spina Christi, Cerasus incana* и др.

На буровато-коричневых каменистых почвах встречаются кустарниковые трагакантовые астрагалы. Характерно, что крутые каменистые склоны менее задернены и меньше покрыты растениями. Здесь встречаются *Astragalus lagurus*, представитель весенней растительности *Tulipa karabaghensis*, летом развиваются *Scutellaria orientalis, Thymus* sp., *Teucrium polium, Stachys atherocalyx, Eryngium nigromontanum, Althaea ficifolia, Nonnea picta, Andropogon ischaemum, Bromus squarrosus*.

Следуя А. А. Гроссгейму, сорную растительность можно разделить на три основных типа — сегетальный, рудеральный и паскуальный. К сегетальной растительности в посевах относятся *Solanum nigrum, Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Cirsium incanum, Melilotus officinalis, Cannabis sativa, Cichorium intybus, Avena fatua, Setaria glauca*. В бахчах и огородах — *Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Solanum nigrum, Datura stramonium*. Сорно-мусорная (рудеральная) растительность: *Urtica dioica, Xanthium spinosum, Cichorium intybus*. К паскуальной (не поедаемой скотом) растительности относятся ядовитые и колючие растения из родов *Ranunculus, Anemone, Euphorbia, Delphinium*, колючие *Cirsium, Onopordon, Astragalus*, грубостебельные *Festuca, Stipa, Thymus, Onosma, Eryngium, Echinops*. Луговые сорняки-полупаразиты — *Cuscuta, Pedicularis, Rhynchocorys*.

В. Г. Хржановский

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ХАРАКТЕРОМ ЧАШЕЛИСТИКОВ И НАКОПЛЕНИЕМ ВИТАМИНА С У ШИПОВНИКОВ?

В годы Великой Отечественной войны, когда потребность в витамине С резко возросла, наши сведения о флоре шиповников значительно подвинулись вперед. Важно отметить, что развитие родологии в СССР не ограничивалось проблемой „витаминного сырьеведения", т. е. сугубо утилитарными вопросами; наряду с тщатель-

ным биохимическим исследованием наших шиповников прежде всего на содержание витамина С, энергично изучалась их география, особенно систематика и филогения. Появилось стремление морфологов, ботанико-географов и систематиков найти соответствие между активностью плодов шиповника в отношении накопления витамина и эколого-географической обстановкой, а также морфологией или физиологией вида. Помимо важнейшего производственного значения, установление подобной корреляции открыло бы интересную перспективу применения биохимического анализа в построении системы одной из наиболее сложных систематических групп нашей флоры, именно рода шиповника.

Вот почему статьи П. Д. Ярошенко (1943, 1947) и М. Х. Чайлахяна (1943, 1945) о корреляции между накоплением витамина С и характером чашелистиков вызвали такой живой интерес в ботанической литературе. Важно отметить, что сведения об указанной корреляции получены на кавказских видах секции *Caninae*, причем первоначально оба автора (1943) делают довольно робкую попытку распространить полученные выводы на секцию *Caninae* в целом. В дальнейшем же как П. Д. Ярошенко (1945, 1947), так и М. Х. Чайлахян (1945), как бы соревнуясь за приоритет, стремятся придать этой корреляции универсальный характер, распространяя ее также и на секцию *Cinnamomeae*.

Полемизируя с Д. И. Сосновским (1944), П. Д. Ярошенко (1945) утверждает (l. c., стр. 30): „Я действительно связываю повышение содержания витамина С с большой мясистостью всего псевдокарпия, захватывающей и чашелистики... Способствует этому не мясистость чашелистиков, а, прежде всего, мясистость стенок самого псевдокарпия, распространяющаяся, однако, и на чашелистики и этим создающая указанную корреляцию между их мясистостью и содержанием в псевдокарпии витамина".

Таким образом, мясистость чашелистиков связана, по П. Д. Ярошенко, с мясистым и сочным псевдокарпием, который, в таких случаях, накапливает много витамина С. Отсюда и корреляция между чашелистиками и витаминностью псевдокарпия. При беглом просмотре статей П. Д. Ярошенко и М. Х. Чайлахяна можно подумать, что мы получили общедоступный и надежный метод диагностировать высоковитаминные шиповники непосредственно в природе при промышленных заготовках. Однако применение указанной „корреляции" в границах одной лишь секции *Caninae* лишает ее того серьезного практического значения, на которое она претендует; наиболее широко распространенный вид *R. canina* L., образующий значительные заросли, содержит витамина С в среднем около 1000 мг% и считается среди шиповников плохим витаминным сырьем, как правило, не отвечающим требованиям кондиции.

При пересмотре видового состава секции *Caninae* в целом бросается в глаза отсутствие больших колебаний по накоплению витамина С отдельными ее представителями, которые в своем географическом распространении пересекают разнообразные климатические зоны и области — от знойного Средиземноморья до высоких северных широт Швеции и Норвегии. По материалам М. А. Розановой (1946), высшую границу в накоплении витамина образует *R. pomifera* Herrm. (6449 мг%), низшую *R. micrantha* Smith (2030 мг%). Амплитуда, таким образом, составляет 4419 мг%, причем высокоактивные виды секции *Caninae* распространены на территории СССР более узко и не образуют значительных зарослей, могущих иметь производственное значение.

Секция *Cinnamomeae*, которая обнимает лучшие в мире растения — витаминонакопители, дает весьма значительную амплитуду содержания витамина. По материалам цитированной работы М. А. Розановой, где *Cinnamomeae* представлены, к сожалению, далеко неполно, она достигает 12 908 мг% (*R. Alberti* Rgl. — 18 528 мг%; *R. acicularis* Lindl. — 5620 мг%). Таким образом, выводы П. Д. Ярошенко и М. Х. Чайлахяна, естественно, имели бы серьезное прикладное значение для диагносцирования на витамин С именно видов секции *Cinnamomeae*. Но я уверен, и это подтверждают факты, что названные авторы делают свои обобщения без достаточных оснований и вопреки фактам. *R. Silverhjelmii* Schrenk, *R. Beggeriana* Schrenk, *R. iliensis* Chrshan. характеризуются, между прочим, рекордно тонкой стенкой гипанта, но, как известно, они обладают весьма высокой концентрацией витамина С (до 20 000 мг% на сухой вес „околоплодника"). С другой стороны, такие представители *Cinnamomeae*, как *R. kuhitangii* Nevski, *R. nanothamnus* Bouleng. и ряд других, имеют хорошо развитый, сочный мякиш „околоплодника" и вверх стоящие чашелистики, однако по накоплению концентрации витамина они стоят на последнем месте среди других *Cinnamomeae* и едва удовлетворяют нормы установленной кондиции.

Распространяя „правило" корреляции на секцию *Cinnamomeae*, П. Д. Ярошенко (1947) допускает неточность из-за неточного понимания морфологии гипанта у *R. Beggeriana* Schrenk и *R. Alberti* Rgl.

В действительности же *R. Beggeriana*, *R. Silverhjelmii*, равно как и *R. iliensis* Chrshan., „имеют очень тонкую и сухую" (несочную) стенку гипанта, поэтому, исходя из принципа корреляции, чашелистики у этих видов должны быть „травянистые", рано опадающие, однако сам же П. Д. Ярошенко (1947) указывает: „ ...у названных видов шиповника (т. е. у *R. Beggeriana* и *R. Alberti*, — *B. X.*) чашелистики на-

столько прочно срослись с плодом (псевдокарпием), что по перезревании последнего отваливаются вместе с отламывающейся верхней частью плода. Вряд ли П. Д. Ярошенко сам видел, как „по перезревании... отламывается" верхняя часть плода. Не вдаваясь в подробности этого интересного явления, следует отметить, что отчленение верхушки гипанта наступает рано, в частности у *R. Beggeriana* в самом начале покраснения „плодов".

М. А. Розанова (1947) выставила, между прочим, два ответственных положения: а) „Подтверждена определенная географическая закономерность в распределении аскорбиновой кислоты. Виды северной секции (как и северных популяций видов) содержат более аскорбиновой кислоты по сравнению с видами южных секций" и б) „Секции, занимающие большой ареал, имеют и более высокое содержание аскорбиновой кислоты". Первое положение уже высказывалось В. Н. Букиным (1937) и подвергалось критике (Хржановский, 1947); второе оригинальное. В связи с этим остановлюсь лишь на втором. Как в первом, так и во втором тезисе Розановой в качестве основной таксономической единицы принимается секция, что в методическом отношении является совершенно недопустимым. Границы и объем секций до настоящего времени еще не установлены. Секция *Cinnamomeae*, с которой, в основном, оперирует автор, явно искусственна и требует дальнейшего расчленения.

Для выяснения географических, морфологических или биохимических закономерностей у шиповников, равно как и корреляции тех или иных черт их биологической организации, необходимо оперировать с конкретным видом (ботанико-географической расой) или рядом (series).

Выводы же Розановой, построенные на неправильной методике, находятся в остром противоречии с фактическими данными. Секция *Pimpinellifoliae* и ее основной вид *R. spinosissima* L. имеют едва ли не рекордно большой ареал, простирающийся от Атлантического океана на Западе (Ирландия и Великобритания) через всю Евразию до Тихого океана (советское Приморье), витаминность же названной секции и вида весьма незначительна. Напротив, ряд видов, в частности *R. Alberti*, *R. Beggeriana*, *R. iliensis* и др., и даже естественная секция *Leucanthae* M. Pop. et Chrshan. характеризуются весьма ограниченным ареалом, но являются рекордно активными витаминоносами.

Цитированная работа М. А. Розановой (1947) представляет собою реферат, поэтому трудно судить, на каких опытах или наблюдениях основываются ее ответственные выводы. Но вне зависимости от этого они привели бы к логическому, фактическому противоречию. Нужно было бы принять постулат, что всякий молодой вид, обладающий ничтожно малым ареалом, будет плохим витаминоносом. По мере же распространения этого вида будет увеличиваться и его активность в отношении аскорбиновой кислоты.

Трудно также согласиться, чтобы географический, а также экологический фактор был решающим в накоплении витамина С, как это предполагают Д. И. Сосновский (1944), М. А. Розанова (1946, 1947) и П. Д. Ярошенко (1947). Активность вида в отношении накопления витамина С является его биологической особенностью, которая характеризует вид так же четко, как и его морфологическая или анатомическая архитектоника, и обладает такою же силой наследственности.

Мы уже указывали, что секция *Caninae* в целом, не говоря про отдельно взятый вид, не взирая на пестрое разнообразие эколого-географических условий, реализующихся на широком ареале, проявляет ясную стабильность в накоплении витамина. В данном случае биохимия подтверждает естественность секции, ее цельность как систематической группы. Напротив, биохимическая характеристика опровергает естественность секции *Cinnamomeae* и явилась одной из причин выделения из этой секции белолепестных шиповников с отчленяющейся верхушкой гипанта (и высоким содержанием витамина С) в особую секцию *Leucanthae* M. Pop. et Chrschan. (Хржановский, 1947). Шиповник Беггера — *R. Beggeriana* — с высоты 1800 м над ур. м. (в Заилийском Ала-тау) имеет такую же активность, как и в предгорьях, в окрестностях Алма-ата или в пойме р. Или. Очень близка активность шиповника Беггера и корреспондирующих ему видов — *R. Silverhjelmii* и *R. iliensis* в поймах среднеазиатских рек. Это подтверждается, наконец, и практикой осуществленной нами интродукции как вышеуказанных, так и других видов казахстанских шиповников в условия существенно иной эколого-географической обстановки, — именно Украины (Киев, Львов, Одесса), где заложен специальный совхоз по выращиванию витаминного сырья на базе казахстанских и среднеазиатских шиповников.

Мы, естественно, далеки от мысли опровергать влияние эколого-географического фактора на витаминоносность вида, но настаиваем, что главнейшее влияние на колебания процентного содержания витамина С у любого вида имеет не география, а ценология. Относительно высокий процент содержания витамина С у кавказских представителей секции *Caninae* мы объясняем, в первую очередь, их близостью с высоковитаминными шиповниками секции *Cinnamomeae*; с другой стороны, „нормальная" концентрация витамина у закарпатских или английских (Pyke and Melville) *Caninae* объясняется их изоляцией от высоковитаминных видов иных секций.

Литература

Букин В. Н. и В. В. Зубкова (1937). Плоды шиповника как источник витамина С. 2-й сб. эксп. раб. Витам. лабор. Всесоюзн. Инст. растениеводства. — Розанова М. А. (1944). Изменчивость аскорбиновой кислоты в роде *Rosa*. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, 4—5. — Розанова М. А. (1946). К вопросу о корреляции между содержанием витамина С в плодах и формой чашелистиков у видов шиповников. Сов. бот., 4. — Розанова М. А. (1947). Изменчивость аскорбиновой кислоты в роде *Rosa*. Рефераты научно-исслед. работ за 1945 г., Отд. биологич. наук АН СССР, М.—Л. — Сосновский Д. И. (1944). Родологические заметки. Изв. Азерб. фил. АН СССР, 10. — Хржановский В. Г. (1947). Новая секция *Leucanthae* рода *Rosa*. Бот. журн. СССР, 6. — Чайлахян М. Х. (1943). Содержание витамина С в шиповниках Армении. Изв. Арм. фил. АН СССР, сер. II, 1. — Чайлахян М. Х. (1945). О корреляции между содержанием витамина С и формой чашелистиков плодов шиповника. Сов. бот., 2. — Ярошенко П. Д. (1943). К систематике шиповников секции *Caninae* Crep. в связи с содержанием в них витамина С. Изв. Арм. фил. АН СССР, 1. — Ярошенко П. Д. (1945). К истории и систематике секции *Caninae* рода *Rosa*. Изв. АН Арм. ССР, 3. — Ярошенко П. Д. (1947). О корреляции между содержанием витамина С и характером чашелистиков у шиповников. Сов. бот., 5. — Magnus Pyke and Ronald Melville (1942). Vitamin C in Rose Hips. Bioch. J., V. *36*, No. 3 et 4.

Львовский отдел географии
цветковых растений
Института ботаники АН УССР

(Получено 5 VIII 1950)

З. Т. Артюшенко

О ПРИРОДЕ ГИГАНТСКИХ КЛЕТОК В ЗАВЯЗИ LONICERA L.

С 3 рисунками

Занимаясь исследованием морфологии завязи у представителей семейства *Caprifoliaceae*, автор настоящего сообщения столкнулся с фактом наличия гигантских клеток, которые в особенно большом количестве встречаются у представителей рода *Lonicera* L.

О природе этих клеток некоторое понятие дает в своих работах Персидский (1939), однако, как показали наши исследования, трудно согласиться с его выводами.

При исследовании процесса филогенетической редукции гинецея у *Caprifoliaceae* в столбике *Sambucus racemosa* Персидский обнаружил двуядерные клетки. Подобные клетки в свое время были описаны Лагербергом (Lagerberg, 1909) в столбике *S. racemosa* и *Adoxa moschatellina* и расценивались как специфическая проводниковая ткань, носящая археспориальный характер. Шюргоф (Schürhoff, 1916) также описал эти клетки в столбике *S. racemosa*, но считал их секреторными, способствующими проведению пыльцевой трубки по каналу столбика. Персидский склонен считать их крайне редуцированными зародышевыми мешками, прекращающими свое дальнейшее развитие на двуядерной стадии.

Подобное явление редукции зародышевых мешков он наблюдал в стерильных семяпочках *Viburnum*. В своих дальнейших исследованиях Персидский, кроме двуядерных клеток, встречающихся в столбике *Sambucus*, обнаружил многоядерные клетки, названные автором гигантскими, которые встречаются в стенках завязи, цветоножках, лепестках и прицветниках (где они достигают особо больших размеров). Этот исследователь предположил, что такие многоядерные гигантские клетки представляют собой крайне редуцированные зародышевые мешки. Подобно двуядерным клеткам столбика *Sambucus*, они обнаруживают в своем развитии большое сходство с аномальными зародышевыми мешками стерильных семяпочек.

Возникновение гигантских клеток в столь необычных местах Персидский объясняет обильным притоком специфических веществ, способствующих образованию женского гаметофита. Клетки возникают обычно рядом с сосудистыми пучками, по которым, по мнению Персидского, притекают специфические вещества. Факт наличия гигантских клеток в тканях завязи, а также интерпретация их Персидским как зародышевых мешков, возникающих под действием специфических веществ, в случае подтверждения могли бы представить значительный теоретический интерес.

Однако в наших исследованиях мы сразу же столкнулись с фактами, ставящими под сомнение выводы Персидского. Редуцированные зародышевые мешки в стерильных семяпочках *Viburnum* возникают одновременно с зародышевыми мешками фертильных семяпочек и после оплодотворения последних дегенерируют. Гигантские же клетки возникают гораздо раньше, нежели начинается дифференциация зародышевого

мешка в семяпочках и в дальнейшем не дегенерируют, а продолжают существовать. Они обнаружены нами даже в зрелых плодах. Определенной закономерности в их расположении нами не наблюдалось, но располагаются они всегда в непосредственной близости к сосудам. На рис. 1 изображен продольный разрез завязи *Lonicera Ruprechtiana* Reg., на котором представлены гигантские клетки. По своей форме рассматриваемые клетки не одинаковы, отличаясь друг от друга в зависимости от их местонахождения. Так, в плацентах у основания прицветничков и чашелистиков гигантские клетки более или менее округлые (рис. 2, *а*), располагаются от 2 до 6 в общей полости. Последняя возникает благодаря легкой облитерации окружающих паренхимных клеток (рис. 3). Такие группы гигантских клеток, расположенных в общей полости, Персидский описал как крайне редуцированные семяпочки, лишенные интегумента, с несколькими зародышевыми мешками. В стенках завязи, цветоножках и прицветниках гигантские клетки, значительно вытянутые, располагаются друг за другом, образуя цепочку (рис. 2, *б*). На поперечном срезе (рис. 3) видно зернистое содержимое, неравномерно заполняющее полость клетки; более плотная масса содержимого прилегает к стенкам. Содержимое клеток придает им желтовато-оранжевый цвет, который в зрелых плодах переходит в красновато-коричневый. В молодых плодах клетки окрашены менее интенсивно, чем в зрелых, что говорит о постепенном накоплении красящего вещества с возрастом растения. При действии на содержимое гигантских клеток хлорным железом оно окрашивается в темнобурый цвет, в зрелых плодах переходящий в черный. Эта типичная реакция на присутствие дубильных веществ привела нас к убеждению, что гигантские клетки являются секреторными, содержимое их — дубильные вещества. Нужно отметить, что в вегетативных органах

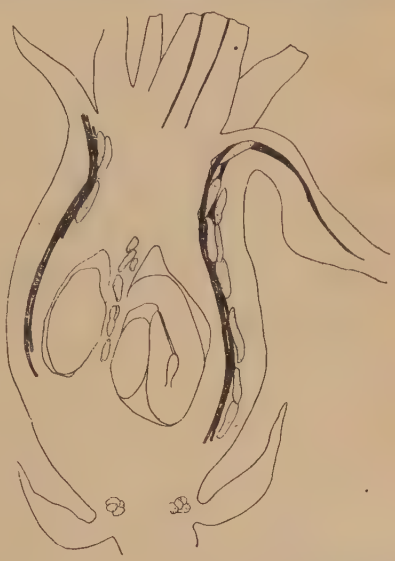


Рис. 1. Гигантские клетки в полости завязи *Lonicera Ruprechtiana*. Продольный срез. Увел.

Рис. 2. Гигантские клетки у *Lonicera tatarica*. Увел.

а — гигантские клетки в тканях плацент, у основания прицветничков и чашелистников; *б* — то же, в стенках завязи, цветоножках и в прицветниках.

представителей *Caprifoliaceae* отмечено наличие млечников (Baillon, 1860; Dippel, 1865), которые по описанию очень напоминают исследованные нами клетки. В этой связи не вызывает удивления присутствие секреторных клеток в плодах данных растений. На основании вышеизложенного можно сделать следующее заключение.

1. Гигантские клетки, встречающиеся в завязи *Lonicera*, являются секреторными и представляют собой вместилища дубильных веществ.

2. Гигантские клетки не имеют ничего общего с аномальными зародышевыми мешками стерильных семяпочек *Viburnum* и возникают не только в тканях завязи, но также в околоцветнике и в вегетативных органах (в прицветниках, в цветоножке).

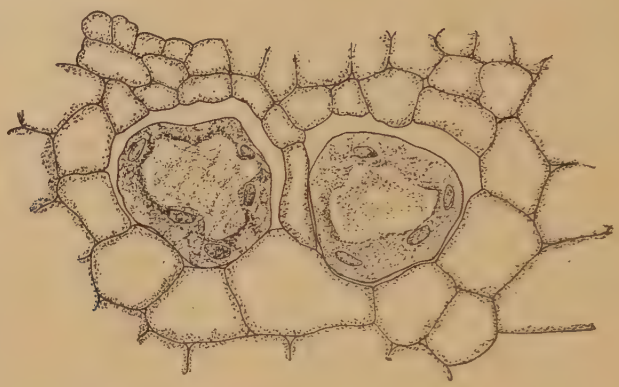


Рис. 3. Поперечный срез гигантских клеток в завязи *Lonicera Ruprechtiana*. Увел.

3. Нельзя признать обоснованной попытку Персидского объяснить возникновение гигантских клеток в тканях завязи представителей *Caprifoliaceae* как следствие воздействия гипотетических специфических веществ, способствующих образованию женского гаметофита.

Литература

Персидский Д. Я. (1939). Журн. інст. бот. АН УССР, 21—22. — Baillon H. (1860). Adansonia, 353—380. — Dippel L. (1865). Verhandl d. nat. Ver. d. Rheinlandes und Westfaliens, V. 22: 1—10. — Lagerberg T (1909). Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, B. 44, 4. — Schürhoff P. N. (1916). Biol. Centralbl., V. 36: 433—439.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Лаборатория морфологии
и анатомии растений

(Получено 15 II 1948)

А. М. Семенова-Тяньшанская и А. А. Горшкова

CARAGANA FRUTEX КОСН (ДЕРЕЗА) КАК ЗАСОРИТЕЛЬ СТЕПНЫХ ПАСТБИЩ

(С 7 рисунками)

Вопрос о происхождении зарослей степных кустарников, широко распространенных в пределах лесостепи и в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей, в литературе рассматривается с двух точек зрения. Наиболее распространенным является мнение, высказанное впервые С. И. Коржинским (1888—1891) и Г. И. Танфильевым (1894), поддержанное в дальнейшем многочисленными исследователями, в том числе и Е. М. Лавренко (1940), о том, что заросли степных кустарников являются форпостом поселения леса в степи. Древесные породы, появляясь в виде отдельных деревьев в зарослях кустарников, в дальнейшем разрастаются и образуют рощицы, окруженные кустарниковой опушкой. В настоящий момент препятствием к широкому распространению кустарников в сохранившихся целинных степях,

в лесостепи и в северных районах степной зоны является сенокос, а в прошлом таким задерживающим фактором для распространения их были, повидимому, пожары. Противоположную точку зрения по поводу роли кустарниковых зарослей в степи развивает М. В. Марков (1935), считающий, что заросли кустарников являются

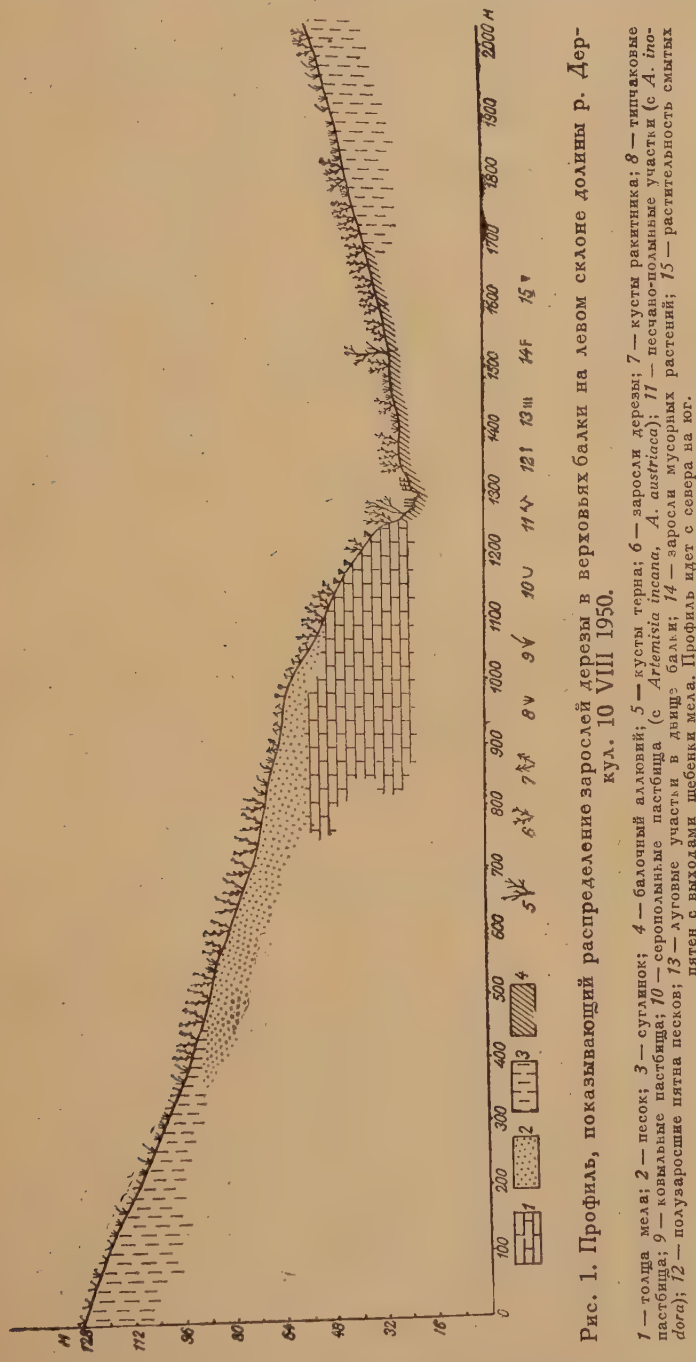


Рис. 1. Профиль, показывающий распределение зарослей дерезы в верховьях балки на левом склоне долины р. Деркул. 10 VIII 1950.

1 — толща мела; *2* — песок; *3* — суглинок; *4* — балочный аллювий; *5* — кусты терна; *6* — заросли дерезы; *7* — кусты ракитника; *8* — типчаковые пастбища; *9* — ковыльные пастбища; *10* — серополынные пастбища (с *Artemisia incana*, *A. austriaca*); *11* — песчано-полынные участки (с *A. inodora*); *12* — полузаросшие пятна песков; *13* — луговые участки в днище балки; *14* — заросли мусорных растений; *15* — растительность смытых пятен с выходами щебенки мела. Профиль идет с севера на юг.

вторичным явлением, возникшим в результате уничтожения лесов и последующего усиленного выпаса.

Топографическое положение кустарниковых зарослей на территории Европейской части Союза, приуроченных к верхним частям склонов долин, балок и водо-

разделов, несомненная связь их с выходами коренных щебенчатых пород и опушечное положение на окраинах лесных массивов говорят о том, что они связаны с местообитаниями, где условия увлажнения являются уже недостаточными для существования леса, но вполне нормальными для жизни кустарников. Эта мысль, высказанная Е. М. Лавренко (1940), не противоречит основной концепции М. В. Маркова, так как уничтожение леса и дальнейшая пастьба скота способствуют изменению первоначальных условий увлажнения в сторону большего иссушения, в результате чего создаются условия, неблагоприятные для жизни древесных пород, но пригодные для существования кустарников. Изучение биологии отдельных степных кустарников и подробное изучение условий их существования могут дать многое для решения вопроса о происхождении этих зарослей и помочь при выработке мер борьбы с ними, так как в некоторых случаях кустарники являются нежелательными элементами на степных сенокосах и пастбищах. Особенно интересными для изучения являются заросли дерезы — *Caragana frutex*, широко распространенные в степной зоне Союза благодаря хорошо развитому у дерезы вегетативному размножению

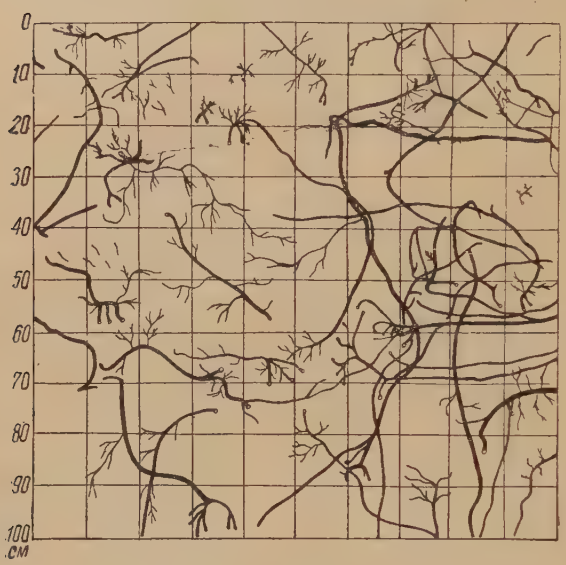


Рис. 2. Распределение корневищ *Caragana frutex* на глубине 10 см от поверхности почвы. Террасовидные понижения на южном пологом склоне балки Ревухи. 9 VIII 1951. (Горизонтальная проекция).

Наши наблюдения над поведением зарослей *Caragana frutex* относятся к степным целинным и пастбищным участкам бассейна р. Деркул, левого притока Сев. Донца, в пределах Ворошиловградской и Ростовской областей.

На широкое распространение дерезы в так называемых Старобельских степях обращали внимание еще Талиев (1907), а затем Лавренко и Дохман (1933).

В этих районах заросли *Caragana frutex* пользуются очень широким распространением и занимают большие площади, подвергающиеся различному хозяйственному использованию: сенокосы целинных степей, специально конские пастбища, выгоны крупного и мелкого рогатого скота, и т. д. Притом особенно широким распространением пользуются дерезняки на специально пастбищных участках. Изучение распространения зарослей *Caragana frutex* показало, что они приурочены все же к определенным элементам рельефа: 1) к северным, пологим склонам балок левого склона долины р. Деркул, сложенным мощной толщей суглинков, залегающих на песках с прослоями песчаников, относящихся к бучакскому ярусу среднего эоцена; 2) к террасовидным понижениям пологих склонов водоразделов в верховьях этих же балок; 3) к еле заметным ложбинам на водораздельных участках, подвергающихся выпасу; 4) к крутым обрывистым склонам правого берега р. Деркул, где заросли дерезняков связаны с выходами коренных пород (зона контакта верхнемеловых опок и мела с толщей бучакских песков).

Характер распространения зарослей дерезы по элементам рельефа виден из прилагаемого профиля, проведенного через среднюю часть одной из левобережных балок, впадающей в р. Деркул на участке между с. Городище и с. Ново-Деркул; профиль проходит по пастбищным участкам на склонах балки в 15 км от долины реки (рис. 1).

Поселяясь первоначально на пологих северных склонах балок или на террасовидных поверхностях склонов в верховьях балок, где развиты солонцеватые разности южных черноземов, дереза образует сообщества, резко отличные от сообществ окружающей степи, сложенные более теневыносливыми и мезофильными растениями, ютящимися под густым пологом ветвей *Caragana frutex*, где создаются особые условия увлажнения и освещения.

По нашим наблюдениям, *Caragana frutex* образует сплошные заросли, занимающие нередко площади в несколько сот квадратных метров, и достигает высоты 80—120 см, давая густую поросль колючих, сильно ветвящихся побегов. Вместе с ней

в первый кустарниковый ярус входят в небольшом количестве миндальник *Amygdalus nana* и ракитник *Cytisus ruthenicus*, достигающие 40—60 см и обычно развивающиеся там, где *Caragana frutex* не достигает максимальной густоты и высоты. Под густым пологом ветвей дерезы травянистый покров сравнительно разрежен и образован следующими видами: *Poa nemoralis* sp., *Agropyrum repens* cop., *Agropyrum intermedium* sp., *Festuca pratensis* sp., *Bromus riparius* sol., *Bromus inermis* sp. — cop., *Poa angustifolia* sol., *Asparagus officinalis* sol., *Allium* spec. sp., *Chenopodium album* sol., *Berteroa incana* sp., *Thalictrum minus* sp., *Paeonia tenuifolia* sp., *Vicia tenuifolia* sp., *Lathyrus tuberosus* sol., *Coronilla varia* sp., *Lavatera thuringiaca* sp., *Libanotis sibirica* sp., *Salvia nutans* sp., *Salvia nemorosa* sol., *Phlomis tuberosa* sp., *Phlomis pungens* sol., *Origanum vulgare* sp., *Melampyrum arvense* sol., *Galium verum* sp., *Galium vernum* sol., *Galium rubioides* sp., *Vinca herbacea* sp., *Tanacetum vulgare* sp., *Cephalaria uralensis* sp.

В местах, где *Caragana frutex* изрежена, на опушках и на прогалинах между ее зарослями, развиваются степные травы: ковыли, типчак и степное разнотравье. *Caragana frutex* является, как это впервые указал Г. Н. Высоцкий (1922—1923), корневищным растением. Наши наблюдения показывают, что благодаря способности ее к вегетативному размножению дереза очень быстро захватывает новые территории. В расстоянии 1—1.5, а иногда и 2 м от сплошной стены зарослей дерезы среди типчакового или ковыльного травостоя можно встретить очень небольшие, до 15—20 см высотой, одиночные побеги *Caragana frutex*, как будто бы семенного происхождения. Но при раскопках этих побегов оказывается, что они связаны с опушечными кустами основной заросли длинными, расположенными на глубине 7—10 см почвы корневищами, тянущимися на 1.5—2 м в сторону степи. Мощная сеть этих темнобурых, покрытых крепкой корой, толстых (1—2 см) корневищ располагается горизонтально на глубине 7—10 см, образуя в поверхностном слое почвы очень мощную, густо переплетенную сетку, что хорошо видно на рис. 2. От горизонтально расположенных корневищ отходят многочисленные надземные побеги группами до 7—10 штук, образующие густые заросли. Кроме того, тут же в поверхностном слое почвы очень хорошо развита мощная сетка многочисленных сосущих корешков, отходящих как от самих корневищ, так и от более мелких корней 2-го и 3-го порядка. До глубины 1.5—2 м идут шнуровидные, покрытые темнокоричневой корой, вертикально расположенные корни диаметром 0.5—1 см, дающие менее густую, чем корневища, сеть более мелких ответвлений. Прилагаемый рисунок (рис. 3) вертикального разреза через заросль дерезы показывает характер распределения ее корневой системы и расположения подземных органов сопровождающих ее растений. На рисунке четко видна мощная сетка корневищ и многочисленных корней *Caragana frutex*, расположенных в поверхностных слоях почвы и образующих как бы механическое препятствие, через которое с трудом пробиваются корневые системы других растений и, в частности, злаков. Под пологом ветвей дерезы могут существовать растения, обладающие или поверхностными корневыми системами и корневищами, или, наоборот, стержнекорневые растения, пробивающие своими мощными, вертикально идущими корнями сетку корневищ *Caragana frutex*. К первым относятся злаки — *Agropyrum repens, Bromus riparius*, бархвинок, луки и др. виды; ко второй группе — *Lavathera thuringiaca, Libanotis sibirica* и др. Дерновинные злаки и светолюбивые и ксерофитные растения приурочены в дерезняках к „окнам", т. е. к пятнам, где сама дереза почему-либо оказывается более слабой, или к местам, куда она не смогла еще проникнуть.

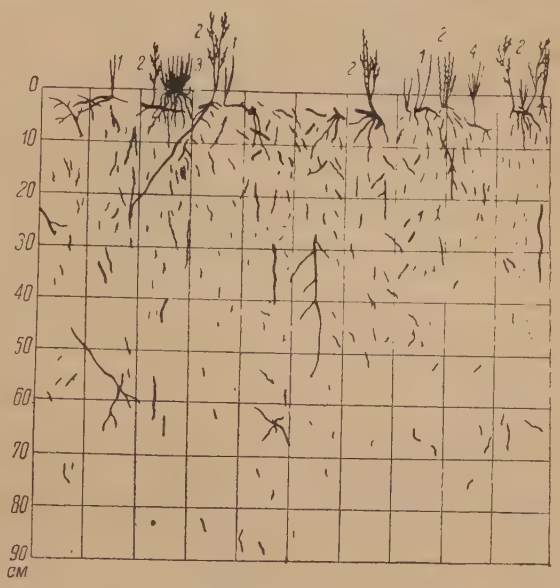


Рис. 3. Вертикальный разрез через заросль дерезы на южном пологом склоне балки Ревухи. 9 VIII 1951.

1 — Agropyrum repens; 2 — Caragana frutex; 3 — отмирающие дерновинки ковыля *Stipa Lessingiana; 4 — Carex* sp.

Как показывают наши наблюдения, заросли *Caragana frutex* продвигаются на степные участки своей опушкой, при помощи длинных корневищ, дающих на концах единичные надземные побеги, о которых было сказано выше (рис. 4). Подобные побеги образуют как бы авангард при продвижении стенки зарослей дерезы на соседние целинные и пастбищные участки. Скашивание этих побегов, проникающих в степь, усиливает их кущение, так как взамен одного скошенного весной побега, уже к августу у основания его начинают усиленно разрастаться новые побеги

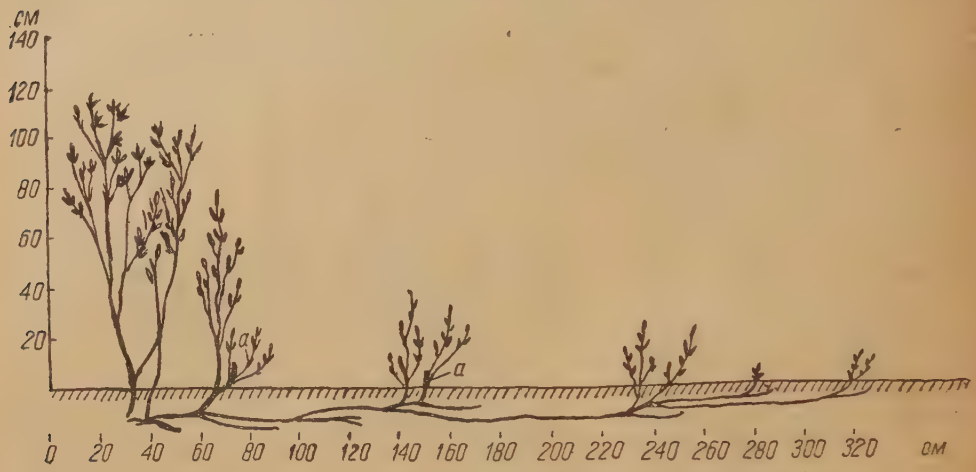


Рис. 4. Схема продвижения *Caragana frutex* на опушке заросли. Пологий южный склон балки Ревухи; солонцеватые южные черноземы. 7 VIII 1951.

а — скошенные в предыдущем году побеги дерезы.

из спящих почек, расположенных на корневищах (рис. 5). Скусывание надземных побегов пасущимися животными, особенно лошадьми, которые, хотя и неохотно, но все же поедают дерезу, также стимулирует ветвление и рост боковых побегов из спящих почек. Но особенно буйно разрастается дереза после перепашки. Участки, занятые дерезой, после первого подъема пласта требуют очень тщательной

Рис. 5. Молодые корневища *Caragana frutex* на перепаханном участке.

а — корневище; *б* — надземные побеги; *в* — старое корневище.

и неоднократной культивации и последующей перепашки. Летом 1950 г. нам пришлось вести наблюдения над возобновлением и развитием дерезы на распаханном участке, расположенном на пологом склоне балки, профиль через которую проведен выше. Целинный пласт с дерезой был перепахан в конце июля. В середине августа участок издали представлял собой поле, занятое сплошными молодыми побегами дерезы высотой в 15—20 см, густо олиственными и придающими всему участку яркозеленый цвет, подобно зеленеющему посеву озими. При ближайшем рассмотрении оказалось, что молодые побеги дерезы развиваются от кусков и кусочков корневищ, разрезанных плугом при перепашке. Для того чтобы из спящих почек, расположенных на корневищах, развился молодой побег, необходимо только, чтобы кусок корневища не засох и находился бы в почве на некоторой глубине.

Наиболее благоприятной для развития молодых побегов является глубина от 5 до 35 см, причем очень часто молодые бледные побеги дерезы поднимаются от корневища с глубины 50—60 см и не доходят даже до поверхности почвы. Тем не менее щетка побегов на поверхности распаханного участка очень велика, так как от одного куска корневища длиной в 15—50 см отходило, по нашим наблюдениям, от 5 до 15 побегов. На одном квадратном метре (в месте наибольшей густоты) было обнаружено 207 шт. молодых побегов дерезы высотой от 4 до 47 см. В месте наиболее слабого развития побегов их было на 1 м^2 42 шт., от 3 до 12 см высоты. Подсчеты количества побегов дерезы на нераспаханном целинном участке показали, что на один квадратный метр приходится при разреженном состоянии 62 шт. побегов, от 3 до 40 см высоты, а при густом стоянии — 150 шт. высотой в среднем до 80 см, причем в последнем случае наблюдается полное отсутствие молодых побегов, а все побеги имеют деревяни-

Рис. 6. Вегетативное размножение *Caragana frutex* при помощи корневищ. Пологий южный склон балки Ревухи. 10 VIII 1951.

а — скошенные весной надземные побеги.

стый стебель. Приведенные цифры ясно говорят о сильной тенденции к возобновлению, развитой у *Caragana frutex* в результате травмирования ее корневищ.[1] Ниже мы приводим несколько рисунков (рис. 6, 7), показывающих образование побегов у дерезы после перепашки и скашивания, из которых видно, насколько буйно происходит побегообразование из спящих почек, расположенных на корневищах *Caragana frutex*. Такая способность к возобновлению надземных побегов даже из кусочков корневищ способствует чрезвычайно быстрому захвату дерезой новых территорий, делает ее очень устойчивой на раз занятых участках и препятствует проникновнию под ее полог других растений. Способность легко распространяться затрудняет также решение вопроса о первоначальных местообитаниях дерезы в обследованном нами районе, а широкое развитие ее на выпасаемых участках подтверждает до известной степени взгляды М. В. Маркова о связи зарослей степных кустарников

[1] Распространение зарослей дерезы на старых сурчинах, наблюдавшееся Виноградовым (1937), связано также, повидимому, с травмированием корневищ дерезы и способностью ее быстро захватывать новые территории с разрыхленной почвой,

с участками, подвергающимися выпасу. По нашим данным, дереза является злостным засорителем пастбищ и целинных степных участков. Повидимому, первоначально она была связана все же с определенными местообитаниями, характеризующимися лучшими условиями увлажнения, но в дальнейшем широко распространилась не только на склонах балок с солонцеватыми почвами, но в некоторых случаях вышла на водоразделы, захватив огромные площади. Причиной такого буйного развития дерезы является, видимо, выпас и недостаточный уход за степными целинными сенокосами и пастбищами.

Подытоживая все вышеизложенное, мы приходим к следующим выводам:

Рис. 7. Развитие новых побегов *Caragana frutex* от кусочка корневища на перепаханном участке.

1. Заросли *Caragana frutex* являются формацией, первоначально развивающейся в зоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей, на местообитаниях с более повышенными условиями увлажнения. Такими первоначальными местообитаниями дерезняков являются пологие склоны, террасовидные понижения в верховьях балок, ложбины и т. д.

2. В дальнейшем благодаря влиянию самих зарослей происходит, повидимому, скопление снега непосредственно около опушек дерезняков, что увеличивает увлажнение этих местообитаний и способствует хорошему росту дерезы и продвижению ее на соседние территории. Благодаря хорошо развитому вегетативному размножению дерезы захват ею новых участков происходит очень быстро.

3. Скашивание и выпас усиливают кущение дерезы, способствуют росту новых побегов и расширению площади дерезняков. Стимуляция кущения побегов, вызванная скашиванием, происходящая одновременно с отрастанием отавы, наблюдалась нами достаточно четко.[1] Выпас также способствует разрастанию дерезы, о чем говорит приуроченность сплошных зарослей ее к пастбищным участкам, где дереза является просто бичом. Это происходит, повидимому, во-первых, вследствие вытаптывания

[1] Следует заметить, что работники сельского хозяйства говорили нам, что при сплошном скашивании зарослей дерезы на следующий год она разрастается особенно пышно.

и поедания основных степных растений, главным образом злаков, и выпадения их (при чрезмерном выпасе) из травостоя; во-вторых, вследствие слабой поедаемости самой дерезы, поедаемой очень неохотно (по словам пастухов и загонщиков, — только лошадьми и овцами); в-третьих, благоприятным для разрастания дерезы является вытаптывание, связанное с выпасом. Особенно пышно дерезняки развиваются на огромных пространствах конских пастбищ, подвергающихся ежедневно прогону табунов. Происходящие при этом поломка надземных частей дерезы и повреждение ее побегов только способствуют ее кущению и образованию новых побегов. Уплотнение же почвы при ежедневном прогоне конских косяков не настолько сильно, чтобы препятствовать возобновлению дерезы.

4. Перепашка дерезняков с очень тщательной последующей обработкой почвы и с выжиганием дерезы перед пахотой является, повидимому, наиболее радикальной мерой в борьбе с дерезой, но эта мера ведет за собой уже полное уничтожение первоначальной целинной растительности и превращение ее в пахотные угодья.

5. Рациональными же мерами борьбы с дерезой на сенокосах и пастбищах, без коренной ломки самих угодий, является также очень тщательное многократное выкашивание ее зарослей, с полным уничтожением и удалением скошенных побегов. Особенно важны позднеосенний покос, необходимый как препятствие к скоплению снежных сугробов зимой на месте дерезняков, и ранневесенние скашивания или выжигание молодых побегов дерезы. Такое систематическое ослабление дерезы и уничтожение скоплений снега в ее зарослях, как мы предполагаем, поможет другим растениям, в частности степным злакам, лучше развиваться и разрастаться.

6. Что касается мнения о том, что заросли степных кустарников являются форпостами леса в степных условиях, то это вряд ли приложимо к дерезникам, обследованным нами. В некоторых местах лес несомненно надвигается на степные участки своей кустарниковой опушкой, образованной степной вишней, миндальником и дерезой. Подобные случаи, повидимому, имеют место на склонах к долине р. Деркул и по склонам глубоко врезанных балок. Вероятно также, что дерезняки на правом берегу Деркула являются остатками сведенных, бывших здесь когда-то лесов. Во всяком случае этот вопрос требует более углубленных специальных исследований.

Литература

Віноградов Б. С. (1937). До вивчення бабака (Marmota bobac) як землерія. Журн. біо-зоол. циклу УАН. — Высоцкий Г. Н. (1922—1923). О перспективах нашего лесного полеводства. Тр. по прикл. бот. и селекц., *13*, 3—4. — Гужевая А. Ф. (1948). Овраги Среднерусской возвышенности. Тр. инст. геогр. АН СССР, *XLII*, 1. — Коржинский С. И. (1888). Северная граница черноземной степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении; чч. I и II. Тр. Общ. естествоисп. при Казанск. унив., *18*, 5, Казань (1888); *22*, 6 (1891). — Лавренко Е. М. (1940). Степи СССР. Сб. Растительность СССР, *II*. — Е. Лавренко та Г. Дохман. (1933). Рослинність Старобільських степів. Журн. біо-ботанічн. циклу ВУАН, 5—6. — Марков М. В. (1935, 1939). Лес и степь в условиях Закамья. Уч. Зап. Казанск. Гос. унив. *I*, *II*. — Талиев В. И. (1907). К сведениям о растительности Старобельского у. Харьковской губ. Изв. СПб. Бот. сада, *VII*, 3. — Танфильев Г. И. (1894). Пределы лесов на юге России. СПб.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

(Получено 30 XII 1950)

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Тихо Норлинд. Флора монгольских степных и пустынных районов. Стокгольм, 1949. Tycho Norlindh. Flora of the Mongolian steppe and desert areas. Reports from the Scientific Expedition to the north-western Provinces of China. Publication 31. XI, Botany 4, Stockholm, 1949. 157 стр., 18 рис., 26 табл. фотогр., 73 карт. распростр. и 1 обзорн. карта.

Вышедший в свет I т. шведской „Флоры монгольских степных и пустынных районов", естественно, привлекает внимание советских ботаников, особенно флористов, так как вопросы всестороннего и, в частности, ботанического исследования Монголии давно и глубоко интересуют русскую и советскую науку, а изучение этой страны стало уже традицией для нашей науки. Никто так много не сделал в этом отношении, как русские и советские ученые и путешественники; стоит лишь напомнить славные имена Н. Пржевальского, Г. Потанина, П. Козлова, К. Максимовича, В. Комарова и еще многих других. Рецензируемая „Флора", первоначально задуманная проф. Гуннаром Самюэльсоном, директором Ботанического отдела Государственного музея естественной истории в Стокгольме, лишь как список хранящихся здесь растений из Внутренней Монголии, значительную часть коллекций которых он обработал, написана уже после его смерти (1944) полностью Т. Норлиндом, преемником его в этом труде. Однако в обработке материала, который лег в основу „Флоры", принимали участие еще и специалисты по отдельным группам растений: Дильс и Пильгер (Берлин; разные роды), Флорин (Стокгольм; голосеменные) и Мильдэрис (Упсала; часть злаков).

Опубликованный на английском языке I т. „Флоры" охватывает папоротникообразные, голосеменные и однодольные растения в числе 82 видов.

Собственно описательной части предпосланы: введение, где дается история создания данной „Флоры" и перечисляются участники этого труда; характеристика коллекций, на которых основывается „Флора"; история ботанических исследований Монголии; пояснения к устройству „Флоры".

Самая „Флора", описательная часть, расположена по системе Энглера—Прантля, принятой в их „Естественных семействах растений", а последовательность родов дана по системе Далла Торре и Гармса (1908). Она не содержит описаний отдельных таксономических единиц — семейств, родов и видов; даются только дихотомические ключи для определения видов в каждом роде (краткие и довольно чёткие). Вслед за ключами следуют перечни видов, где приводятся: латинское наименование вида, ссылки на первоописание, на флористическую литературу по Монголии и на наиболее важные „Флоры" прилежащих территорий (в т. ч. „Флора СССР", „Флора России" и „Флора Алтая" Ледебура, „Байкальско даурская флора" Турчанинова, „Symbolae Sinicae" Handel-Mazzetti, „Plantae Davidianae" Franchet), в которых отмечается данный вид, а также на монографии соответствующих родов, список синонимов, иконография, далее цитаты этикеток имеющихся гербарных образцов (отдельно для Монголии и для пров. Чжили), указание номера карточки всех известных местонахождений вида в пределах территории „Флоры", прилагаемой в конце тома для каждого вида, затем классическое местонахождение и географическое распространение (ареал) вида.

За этой формальной частью в большинстве случаев следуют комментарии, часто весьма пространные, касающиеся морфологии, систематики и родственных отношений данного вида или особенностей морфологии имеющихся образцов.

Ключи для определения семейств и родов должны быть даны по завершении всей „Флоры" в последнем ее томе. „Флора" включает также виды, известные для охватываемой ею территории только по литературным данным и известные для близких пограничных районов соседних стран, но, вероятно, могущие быть встреченными и на ее территории. Такие виды введены в дихотомические ключи, но не приводятся в перечне.

Кроме того, у большинства родов ключам предшествует перечисление видов, известных с территории Монголии вообще, но не встречающихся даже в близлежащих районах; для некоторых из них автор, однако, допускает возможность нахождения и на территории составляемой им „Флоры".

Изданная книга снабжена прекрасными оригинальными рисунками и, иногда, фотографиями с образцов монгольских растений, относящихся главным образом к морфологическим деталям вновь устанавливаемых внутривидовых единиц или видов трудных в систематическом отношении.

Заслуживают одобрения карточки местонахождений видов, однако картографическая основа их, заимствованная из „Интернационального атласа мира", весьма примитивна и оставляет желать много лучшего.

В общем первая книга „Флоры" издана очень хорошо, но содержание ее при ближайшем ознакомлении разочаровывает своей бедностью.

Необходимо прежде всего отметить, что хотя „Флора" издается под маркой трудов шведской экспедиции 1927—1935 гг. в Китай, она основана не столько на гербарных материалах самой экспедиции, сколько на материалах многолетних и обстоятельных флористических сборов шведских миссионеров и отдельных шведских ученых, побывавших в Китае в разное время. Насколько можно судить по приводимым в I т. „Флоры" цитатам этикеток и карточкам местонахождений растений, гербарные материалы самой экспедиции весьма не велики, а главное, имеют случайный характер; они производились не специалистами-ботаниками, каковых в составе экспедиции не было вовсе, а разными лицами, членами экспедиции, никакого отношения к ботанике не имевшими, — от проводника каравана до метеоролога, — и только по узенькой линии маршрута экспедиции, преимущественно на местах караванных стоянок, которые приурочивались, естественно, к родникам и колодцам. В сборах экспедиции количественно преобладают вульгарные и широкораспространенные виды (тростник, чий, щетинник, полевичка, триостренник, эфедра). Нужно прибавить также, что сборы эти очень плохо документированы: сведений о местообитании и характере роста растений почти нет совсем.

Гораздо более обильны, разнообразны, собраны с типичных местообитаний и даже лучше документированы материалы посторонних для экспедиции лиц, главным образом миссионера Эриксона и геолога проф. Андерсона.

Вообще гербарный материал, легший в основу „Флоры", довольно скуден: большинство видов представлено всего 1—2 образцами и редко число последних достигает 10.

И напрасно Норлинд считает, что шведский Музей естественной истории является обладателем наиболее обширной в мире коллекции растений из Внутренней Монголии: она ни в какой степени не может сравниться с аналогичной коллекцией Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР, собиравшейся в течение ряда путешествий многих знаменитых русских исследователей Центральной Азии, которым сам автор „Флоры" посвящает две трети своего „Обзора ботанических исследований". В частности, та территория Внутренней Монголии, которая охватывается рассматриваемой „Флорой", неоднократно в различных местах и направлениях пересекалась маршрутами Пржевальского, Потанина, Козлова.

Небезынтересно также в связи с этим отметить и сквозящее при упоминании списка растений Монголии Н. В. Павлова в 3000 экземпляров и более чем 900 видов убеждение Норлинда в том, что такой большой материал за столь короткий срок (два полевых сезона) не был и не мог быть собран одним человеком. А между тем коллекция в 3000 образцов не считается у нас большой для одного флориста даже за один полевой сезон.

Недостаток гербарного материала и заставляет автора делать частые включения в свою „Флору" видов и даже целых родов (например *Psatyrostachys*, *Roegneria*, *Elytrigia*) на основании только литературных данных по территории „Флоры" или соседних областей (чаще всего это делается на основании того же списка Павлова).

Территориально флора охватывает два совершенно различных физико-географических района Внутренней Монголии: пустынный от р. Эдзин-гол на западе (100° в. д.) до р. Шара-мурэн на востоке (Алашаньская и Центральная Гоби), пересеченный в широтном направлении только одной линией маршрута шведской экспедиции, и более обширный степной и, отчасти, пустынно-степной, от Шара-мурэна на западе до предгорий Хингана (116° в. д.) на востоке и почти от Калгана на юге до р. Шилин-гол на севере (44° с. ш.), где производили сборы растений шведские миссионеры и другие лица, не связанные с экспедицией.

В общем это сравнительно небольшая часть территории Монголии (в исторических границах, как она и понимается Норлиндом), около 1800 км в широтном протяжении и около 400 в меридиональном (в восточной своей половине), ни в силу своей величины, ни в силу своих довольно однообразных физико-географических условий не могущая отразить ни всего богатства флоры Монголии в целом, ни даже собственно флоры ее степей и пустынь, которые простираются еще далеко к северу и северо-западу и так для нее характерны.

Если взять для сравнения сопоставимую часть списка флоры Монгольской Народной Республики (Внешней Монголии), то по отношению к ней число видов в I т. „Флоры монгольских степных и пустынных районов" составляет около $^1/_3$ и, вероятно, общее число видов в ней едва ли превысит 550.

Следовательно эта „Флора" не может претендовать на столь громкое название. Этому произведению гораздо более к лицу было бы называться „Материалами для флоры Внутренней Монголии" или появиться на свет в виде аннотированного списка растений из Внутренней Монголии, как это было первоначально задумано зачинателем этого труда проф. Самюэльсоном.

На полноте и характере рассматриваемого труда, конечно, сказалось и незнакомство автора его (по собственному признанию) с русской ботанической литературой по Монголии за советский период.

Большие советские ботанические исследования в Монгольской Народной Республике совсем не отражены (упоминаются только работы Н. В. Павлова) в довольно полном обзоре русских ботанических исследований в Монголии (упущено, однако, почему-то первое знаменитое путешествие П. К Козлова 1899—1901 гг., когда были собраны большие гербарные материалы В. Ф. Ладыгиным).

Остались ему неизвестными и позднейшие китайские и японские ботанические работы.

Правда, автор „Флоры" намерен восполнить все пробелы, как собственно флористического, так и библиографического порядка, в последнем ее томе.

Необходимо отметить, кроме того, и ряд других существенных недостатков и упущений специального характера.

Очень серьезным недостатком „Флоры" является отсутствие в ней обобщенных сведений о типичном местообитании вида; таковые или вообще не даются, или приводятся лишь в самом общем виде. Совершенно нет фитоценотических и фенологических данных, так же как и сведений о практическом (местном) значении растений.

Излишне много внимания уделяется вновь устанавливаемым и описываемым отдельно внутривидовым единицам (подвидам, разновидностям и даже формам), которых для некоторых широкораспространенных видов приходится по 3—5 (например для *Elymus dasystachys*, *E. chinensis*, *Puccinellia palustris*, *Poa sphondylodes*, *Koeleria gracilis*, *Calamagrostis pseudophragmites*). Это тем более неоправдано, что имеющегося материала для этого явно недостаточно.

Много места отводится номенклатурным и таксономическим соображениям (например к *Poa sphondylodes*, *Puccinellia palustris*). Имеются также и формальные номенклатурные переделки (например для *Hierochloa*, *Stipa*). Все это только загромождает „Флору". Есть, повидимому, и ошибки в определениях растений. Например, вызывает большое сомнение нахождение в пустынном районе нижнего течения р. Эдзин-гол, где нет никаких сколь-нибудь значительных горных сооружений, альпийского ковыля — *Ptilagrostis (Stipa) mongholica*. В пустынных районах Монголии на скалистых и каменистых склонах низких гор и сопок очень распространенным является другой, пустынный вид этого рода — *Ptilagrostis Pelliotii*, внешне очень напоминающий первый, который, однако, во „Флоре" не приводится и с которым Норлинд, вероятно, и смешал вышеупомянутый вид.

Приветствуя появление рецензируемого труда шведского ботаника, как заполняющего в известной мере большой пробел во флористической литературе по Монголии, приходится все же констатировать, что он далеко не удовлетворяет современным требованиям, предъявляемым к подобного рода сочинениям, а также не оправдывает своего названия.

В. И. Грубов.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

(Получено 25 III 1951)

В. С. Говорухин. Очерк географии мхов СССР и их значение в хозяйственной жизни. „Землеведение". Москов. общ. испыт. природы, т. III (XLIII), 1950, стр. 60—79.

В статье В. С. Говорухина затронута тема, еще весьма недостаточно освещенная в нашей литературе вследствие неравномерной изученности мохового покрова обширной территории Советского Союза. При таком положении было бы вполне естественным предпослать ботанико-географическим выводам флористическое обоснование, опирающееся на региональное изучение мхов. Как же поступает автор статьи? В статье В. С. Говорухина выделены, в сущности, три самостоятельные

раздела. Первый раздел посвящен выяснению значения мхов в природе, но главный упор делается на кормовые качества мхов в связи с их химическим составом. Во втором разделе рассматривается ландшафтная роль мхов по зонам с некоторыми ботанико-географическими выводами. И в заключение на четырех страницах приводится „систематический список листостебельных мхов". Автор не затрагивает вопросов эндемизма реликтовых элементов флоры и все свое внимание уделяет, главным образом, „зеленым" мхам, которые рассматривает как „мхи, образующие основной наземный покров наших болот, лесов, степей и тундр". Видимо, сфагновые мхи автором относятся тоже к „зеленым" мхам.

В статье содержится настолько много спорных мест, устаревших и ошибочных сведений (например о лигнине у мхов, об их грибных заболеваниях и др.), что в последующем изложении будут указаны лишь некоторые, наиболее важные дефекты, имеющие непосредственное отношение к географии, систематике и флористике мхов.

Мы остановимся прежде всего на основных положениях статьи, касающихся географии мхов.

Автором дается следующее зональное подразделение моховых формаций. I. Зона полярных пустынь и арктических ракомитриевых тундр. II. Зона тундровых дикрано-политриховых формаций и дрепанокладусовых болот. III. Зона гипново-политриховых формаций лесотундры. IV. Зона сфагновых и политриховых формаций редкостойной тайги. V. Зона сфагновых, гипновых и политриховых формаций средней тайги. VI. Зона гипновых формаций смешанных и широколиственных лесов (и лесостепи). VII. Зона туидиевых и гипновых формаций степей. Здесь, повидимому, не случайно выпадает зона полупустынь и пустынь. Не случайно, поэтому, в одном месте (стр. 75) В. С. Говорухин пишет: „Также и на юге сухие и засоленные просторы полупустынь и пустынь кладут предел распространению мохообразных формаций".

В таком категорическом утверждении позволительно усомниться. Так, Е. М. Лавренко (1947) в предварительном списке эдификаторов основных формаций растительного покрова СССР для Азиатской пустынной области в качестве эдификатора отмечает мох *Tortula desertorum* Broth. К этому виду можно добавить, как это указывали в свое время Б. А. Келлер (1926), Гамс (1934), целый ряд мхов из семейств *Funariaceae*, *Pottiaceae*, *Trichostomaceae*, *Bryaceae* и др. (по определениям бриологов Бротеруса, Л. Савич и Гамса). Автору, очевидно, остались неизвестными и бриологические работы, например Борщова (1865), Бротеруса (1914, 1918, 1931), и др., содержащие сведения о пустынных мхах. Таким образом, из поля зрения автора совершенно незаслуженно выпали формации мхов пустынь и полупустынь.

Вместе с тем предлагаемая зональность моховой растительности на территории СССР не может быть убедительной уже потому, что она основывается преимущественно на распределении трех так называемых моховых формаций — гипновой, политриховой и сфагновой — или на их сочетании. Возникает вообще сомнение в необходимости установления моховой зональности вне общей зональности растительного покрова, ибо последняя неизбежно устанавливается с учетом и моховой растительности.

Наряду с этим нельзя обойти молчанием вопрос о том, что понимается автором под моховой формацией и не находится ли это представление в значительном противоречии с геоботаническим понятием о формации. Если еще имеются основания для того, чтобы в ряде случаев говорить о сфагновых и в меньшей мере о политриховых формациях, потому что действительно сфагновые и политриховые мхи нередко играют роль эдификаторов в растительном покрове, то гипновая формация, судя по всему, приобретает у автора настолько широкое толкование, что теряется реальное представление о ней. Что представляют собой, например, гипновые (?) формации широколиственных лесов и степей? Об этом автор умалчивает и не дает их описаний. Правильнее было бы говорить о моховых синузиях, которые далеко не всегда являются эдификаторными.

Уже давно в геоботанической литературе принято называть гипновыми мхами группу мхов, слагающих покров низинных болот. В этом понимании гипновые мхи в основном ограничиваются болотными видами родов *Drepanocladus* и *Calliergon*, которые раньше включались в широко понимаемые роды *Hypnum* и *Amblystegium*. В качестве сопутствующих им называют *Tomenthypnum nitens*, *Paludella squarrosa*, *Meesia triquetra*, *Aulacomnium palustre* и др. Относить к гипновым мхам эти последние, т. е. мхи, сопутствующие, а часто и слагающие основной покров низинного болота, нет никаких оснований, но иногда это ошибочно делается только ввиду их совместного произрастания. Лесные мхи обычно противопоставляют гипновым, называя их „зелеными" или „гилокомиевыми". Это название остается за ними постольку, поскольку среди лесных мхов нередко преобладают *Hylocomium splendens*, *Pleurozium Schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, включавшиеся раньше в один род *Hylocomium*. Еленкин говорил о них как о гилокомиевой формации. Повидимому со слов Еленкина, Говорухин на стр. 70 пишет о гилокомиевой формации. Совершенно ясно, что понятие о формации у Еленкина и современное представление о форма-

ции как о таксономической единице имеют мало общего. Следовательно, автору нужно целиком пересмотреть свое представление о гипновых мхах и гипновой формации.

Описание моховых формаций в статье приводится под следующими подзаголовками: зона полярных пустынь и арктических тундр; подзона моховых тундр и мохово-лишайниковых тундр; тундры сырых болотистых местообитаний и сухие тундры; подзона кустарниковых тундр и лесотундр; подзона хвойных лесов; горы лесной зоны. В то же время на стр. 73—74 говорится об 11 зональных подразделениях тундровой и лесной растительности: арктические тундры, мохово-лишайниковые и моховые кустарниковые тундры, лесотундры (северная и южная), редкостойная тайга, бореальная тайга, елово-пихтовая подзона, южная тайга, подзона смешанных лесов и подзона широколиственных лесов. Однако оказывается, что вопрос этим не исчерпывается, — на стр. 66 указывается еще северная подзона моховых тундр. Такой разнобой и несогласованность отдельных элементов зональности затрудняют чтение работы и не дают ясного представления о том, какие же зоны выделяет автор и на какие подзоны он их подразделяет. Хотя это и не составляет предмета обсуждения, но на этом нельзя не остановиться, поскольку в статье поставлена цель отразить в распределении мохового покрова общие закономерности зонального строения биосферы.

Описание мохового покрова дается в слишком общих чертах. В глаза бросается масса неточностей. К примеру: „Удивительное впечатление производят красновато-оранжевые группы чисто арктической гриммии (*Grimmia gracilis*) и шелковистые яркозеленые дикрановые подушки (*Dicranum congestum*) среди однообразных серых каменных россыпей“ (стр. 66). *Schistidium (Grimmia) gracile*, по автору, чисто арктический вид, на самом же деле он встречает я в Карелии, на Кавказе, в Центральной Азии, в Европе от нижних горных районов до высокогорий, в Северной Америке на скалах от Новой Шотландии и Квебека до Британской Колумбии и на юге до Аризоны, Тенесси и Зап. Виргинии включительно.

Не прав автор, когда считает стерильность мхов характерным признаком только суровых тундровых условий и утверждает, что в лесной зоне отсутствует массовая стерильность мхов. Часто ли приходилось ему собирать со спорогонами такие широко распространенные лесные мхи, как *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus* или *Thuidium abietinum* и *Rhytidium rugosum?* Стерильность мхов обусловливается часто их двудомностью и пространственным разобщением мужских и женских дерновинок. У двудомных мхов преобладает вегетативное размножение. Интересно, что́ имеется в виду, когда наряду с листостебельными мхами говорится о каких-то „мохообразных“ растениях (стр. 70) и „мохообразных“ формациях (стр. 75)?

В статье, как правило, отсутствуют ссылки на источники, которые легли в основу представлений автора о моховом покрове отдельных зон и о составе бриофлоры отдельных районов. В настоящее время нельзя заниматься переизложением работы Герцога (1926), во-первых, потому, что наши знания мохового покрова значительно расширились и, во-вторых, Герцог не всегда объективно и далеко не полностью излагал материалы, имеющиеся по СССР. Приведенный очень неполный список литературы не может оказать достаточной помощи для того, чтобы разобраться в этом вопросе.

Досадное впечатление оставляет небрежность выполнения работы — многочисленные мелкие промахи и номенклатурные неточности. Так, в разных местах статьи *Rhytidiadelphus triquetrus* встречается под тремя названиями: *Hypnum triquetrum* (стр. 70), *Hylocomium triquetrum* (стр. 64), *Rhytidiadelphus triquetrus* (стр. 78). *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Rhodobryum roseum* приводятся каждый под двумя названиями. Наряду с *Distichium capillaceum* употребляется другое наименование этого мха — *Distichium montanum*. Вместе с *Schistidium apocarpum* (напечатано *apodermum*) упоминается *Grimmia apocarpa*. Из монотипного рода *Paludella* приводится „*Paludella* sp. sp.“ (стр. 67), как будто в этом роде несколько видов. И дальше написано, что *Paludella* встречается с *Meesia triquetra* в чистых зарослях, „но также и с примесью *Tomenthypnum nitens* и других *Hypnaceae*“, будто бы *Tomenthypnum* относится к семейству *Hypnaceae*, а не к *Brachytheciaceae*. В одном и том же месте (стр. 66) один и тот же вид одновременно фигурирует под двумя названиями: вслед за *Oncophorus Wahlenbergii* приводится более старое название — *Cynodontium Wahlenbergii*. На стр. 71 указывается совершенно неправдоподобный *Rhytidium squarrosum*, — то ли имелся в виду *Rhytidiadelphus squarrosus*, то ли *Rhytidium rugosum*. Не останавливаясь на других синонимах, старых номенклатурных названиях и ошибках в написании, нельзя не упомянуть еще о странной характеристике местообитаний *Pylaisia polyantha*, растущей обычно у основания деревьев, на гнилой древесине и лишь изредка на почве и на камнях. По Говорухину, этот вид встречается „по горным и равнинным болотным местам средней и северной Европы и Сибири“. Немудрено после этого, что и *Dicranoweisia crispula* попала в моховые болота арктической подзоны тундр, хотя ей свойственно произрастание на увлажняемых камнях.

Остановимся еще на некоторых других выводах автора, касающихся провинциального районирования мохового покрова основных растительных типов Евразии. В связи с этим вопросом в статье сформулированы два положения. Одно положение касается симметричного распределения провинций и полноты выражения зональных подразделений запада и крайнего востока Сибири, при резком уменьшении числа зон в центральной Сибири. Это объясняется континентальностью центральной Сибири и влажным океаническим климатом приатлантического Запада и тихоокеанского Востока. К сожалению, автор ни одним словом не обмолвился об исторических факторах: морских трансгрессиях, ледниковом периоде, горообразовании. Второе положение затрагивает флористическое богатство бриофлоры. „Наиболее флористически богаты на равнинах подзоны тундр и лесотундры, а также и области смешанных и широколиственных лесов". В связи с этим выделяются три основных центра бриофлоры в равнинных областях нашей страны: это полярные области тундр на севере, широколиственные леса Европы на западе и камчатско-амурские леса восточной Азии. Непонятно, почему в вопросах флористического богатства внимание уделяется только равнинным областям, как будто формирование флор и обогащение их видами происходило помимо горных областей.

Несмотря на то, что до последнего времени была принята точка зрения, согласно которой наибольшее богатство бриофлоры сосредоточено в тропических частях земного шара с последующим убыванием к полюсам, в статье по этому поводу высказываются совершенно другие соображения. И чтобы разобраться в этом вопросе, нужно коснуться тех фактических данных, которые имеются в настоящее время о бриофлоре разных местностей Советского Союза. Каким же фактическим материалом, часто в литературе не суммированным, мы обладаем в настоящее время?

Из старых источников (Вейнман, 1845; Борщов, 1857; Гиргензон, 1860; Линдберг, 1872; К. Мюллер, 1883; Линдберг и Арнелль, 1890; Бротерус, 1892; Навашин, 1897; Цикендрат, 1894, 1900; Еленкин, 1909; Сапегин, 1910; Варнсторф, 1912 и 1913; Арнелль, 1913, 1917, и др.) можно почерпнуть только разрозненные сведения, по которым трудно составить цельное представление о характере распределения мхов в пределах СССР. Однако показательно то, что по материалам Линдберга и Арнелля (1890) видовой состав мхов вдоль долины р. Енисея характеризуется следующими цифрами: арктическая область (69°35′—70°30′) 171; субарктическая область (65°50′—69°) 170; северная лесная область (61°30′—65°35′) 165; южная лесная область (58°—61°27′) 180 видов. Следовательно, эти фактические данные не укладываются в закономерности, намеченные Говорухиным. Ведь у него на стр. 72 определенно указывается: „На юге лесной зоны флора мхов беднее северной, тундровой".

Новые сводки А. С. Лазаренко охватывают Украину (1936) и Дальний Восток (1940—1945), но они еще не дают исчерпывающего перечня видов. Можно составить известное представление о флоре мхов Прибалтики (Малта, 1930), Земли Франца-Иосифа (Л. И. Савич, 1934), Сахалина (Л. И. Савич, 1936), Чукотского полуострова (Б. Н. Городков, 1939). Всего менее исследованы просторы Западной и Восточной Сибири, Средняя Азия и даже центральная часть европейской территории Союза. Из ряда мест имеется собранный, но еще не обработанный материал. Представляет интерес тот факт, что, к примеру, в Хибинах, где листостебельные мхи достаточно подробно изучались Р. Н. Шляковым, видовой состав исчисляется 287 видами, но ведь Хибины — горная местность.

Таким образом, вывод, который напрашивается из самого беглого знакомства с литературой, — тот, что еще мало данных для характеристики видового разнообразия мхов на территории Советского Союза, в том числе и их зонального распределения.

Издание „Флора мхов СССР", начатое Академией Наук СССР, критически подытожит весь видовой состав мхов с учетом флористических районов Советского Союза.

Что касается списка мхов, расположенных по „системе Бротеруса", принимавшего в основном систему Флейшера, то он содержит самые обычные мхи, и далеко не все из них имеют значение „основного наземного покрова сенокосов и пастбищ". Многие из них вряд ли могут выступать как „ландшафтные растения в лесном напочвенном покрове" (стр. 76). Далеко за примерами ходить не нужно, — взять тот же *Ceratodon purpureus, Grimmia ovalis, Funaria hygrometrica, Tetraplodon bryoides, Webera nutans, Mniobrum albicans* и др. Интересно, какую биомассу может дать *Buxbaumia aphylla?* В то же время из семейства *Hypnaceae* представлены только *Pylaisia polyantha* и *Ptilium crista-castrensis*, тогда как большее значение в моховом покрове имеют *Hypnum cupressiforme, H. arcuatum*. В списке совершенно отсутствуют виды рода *Brachythecium*. Во всяком случае ясно, что подобный список не способен подкрепить взгляды и высказывания автора статьи и поэтому теряет всякий смысл.

В систематическом списке мхов Говорухин пытается дать переводные русские названия родов и видов, но для одних родов и видов приводятся русские названия

переводные или придуманные, или латинские в русской транскрипции, для других они отсутствуют, — очевидно, из-за возникших у автора затруднений.

Перевод видовых названий то соответствует их латинским наименованиям, то не соответствует. Так, например, *Meesia triquetra* = М. „треугольная", вместо М. трехгранная (из-за трехрядного ее облиственния и трехгранного стебля), и т. д.

В родовых названиях (например *Aulacomnium, Mniobryum, Rhacomitrium*) то отбрасывается окончание и пишется Аулакомний, Мниобрий, Ракомитрий, то не отбрасывается — Дикранум; последнее было бы правильнее.

Иногда вместо двух авторских имен, в тех случаях, когда требуются два, приводится лишь одно из них. В отношении сфагнов даются совсем уж неточные авторские имена, например *Sph. obtusum* Limpr. вместо *Sph. obtusum* Warnst., *Sph. subsecundum* Limpr. вместо *Sph. subsecundum* Nees, и т. д., и т. д.

В общем, список оформлен небрежно и не только в отношении номенклатуры, но также и в отношении данных по экологии и распространению тех немногих мхов, которые приводятся Говорухиным.

Из статьи видно, что автор не знает систематики мхов, ибо не может, например, свести даже общеизвестные синонимы самых обычных мхов; не различая, следовательно, в природе отдельные виды мхов, он не знает и их экологии. Между тем именно только знания систематики, флористики мхов, с привлечением данных по их экологии и распространению, могли бы послужить основой для столь широких обобщений и выяснения закономерностей моховой зональности, если таковая существует вне общей зональности растительного покрова.

Л. И. Савич-Любицкая и *И. И. Абрамов.*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР
Ленинград

(Получено 4 I 1951)

СОВЕТСКАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА · 10

Составил **Д. В. Лебедев**

В настоящий указатель включены книги и брошюры, зарегистрированные в №№ 8—15 „Книжной летописи" за 1951 г. Принципы отбора и классификации материала такие же, как и в предыдущих выпусках.

Мичуринская биология. Общие вопросы ботаники

См. также: „История ботаники", „Цитология"

Блукет Н. А. Жизнь и строение растения. [Учебн. пособие]. М., Сельхозгиз, 1951. 64 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Вып. 2). 30 000 экз. Ц. 1 р.

Глазырин А. И., М. М. Гостев, И. В. Козырь, К. Я. Парменов. Кабинет естествознания семилетней школы. Под ред. К. Я. Парменова. М., Изд. Акад. пед. наук РСФСР, 1951. 244 с. с илл. (Акад. пед. наук РСФСР. Инст. методов обучения. Пед. библ. учителя). 10 000 экз. Ц. 5 р. 60 к. в пер.

Дворянкин Ф. А. Мичуринская теория развития органического мира. Для студентов-заочников пед. и учительск. институтов. М., Учпедгиз, 1951. 48 с. (Главн. упр. высш. учебн. заведений Мин. просв. РСФСР. Научно-метод. кабинет по заочн. обучению учителей. Лекции по дарвинизму). 4000 экз. Ц. 1 р. 85 к.

Игнатьев Б. В. Ботаника. Учебник для пед. училищ. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Учпедгиз, 1950. 288 с. с илл., 6 л. илл. Ц. 6 р. 40 к. в пер.

Из опыта преподавания биологии. Сборник работ преподавателей биологии. Под ред. М. И. Мельникова. М., Изд. Акад. пед. наук РСФСР, 1951. 136 с. (Акад. пед. наук РСФСР. Инст. методов обучения. Пед. чтения). 1500 экз. Ц. 3 р. 55 к.

Исаин В. Н. Ботаника. 6-е переработ. изд. М., Сельхозгиз, 1951. 592 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для с.-х. техникумов). 50 000 экз. Ц. 13 р. 35 к. в пер.

О преподавании ботаники и зоологии в педагогических училищах. Указания в помощь преподавателям. М., Учпедгиз, 1950 [обл. 1951]. 80 с. (Упр. пед. училищ Мин. просв. РСФСР). 3000 экз. Ц. 1 р. 85 к.

Петросян О. Библиография сельскохозяйственной литературы Армянской ССР. Под спец. ред. Г. Х. Агаджаняна и А. А. Рухкяна. Ереван, Культпросиздат, 1950. 537 с. (Ком. по делам культ.-просвет. учреждений при Совете Министров Арм. ССР). 2000 экз. Ц. 20 р. в пер.

Супруненко М. В содружестве с мичуринской наукой. Одесса, Облгиз, 1951. 32 с. 5000 экз. Ц. 1 р. — На укр. яз.

Фиш Г. Превращение видов. М., „Правда", 1951. 40 с. (Библ. „Огонек", № 11). 150000 экз, Ц. 50 к.

История ботаники. Персоналии

См. также: „Мичуринская биология"

Бровкина В. М. Жизнь и работа Ивана Владимировича Мичурина. Под ред. Г. Г. Фетисова. Минск, Госиздат БССР, 1950. 152 с. с илл. (Школьн. библ.). 20 000 экз. Ц. 5 р. 25 к. в пер.

Бушинский В. П. и Б. А. Александров. Василий Робертович Вильямс. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1950. 180 с. с илл., 1 л. портр. (Ист. серия № 42). 20 000 экз. Ц. 8 р.

Виноградов И. П. И. В. Мичурин — великий ученый-биолог и преобразователь природы. Под ред. Л. М. Дорохова. Кишинев, Молдавгиз, 1951. 44 с. (Библ. по научно-атеист. вопросам). 10 000 экз. Ц. 1 р.

Власюк П. А. Выдающийся русский ученый-почвовед П. А. Костычев. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 20 с. (Ком. по делам культ.-просвет. учрежд. при Совете Министров УССР.. Центр. лекцион. бюро). 10 000 экз. Ц. 60 к. — На укр. яз.

Голицинский Д. А Иван Владимирович Мичурин, его жизнь и деятельность. Горки, Белорусск. с.-х. акад., 1950. 35 с. с илл. 800 экз. Ц. 50 к.

Грецкий Б. Иван Владимирович Мичурин — великий преобразователь природы. Краткий аннотир. указатель литературы. Курган, 1950. 31 с. с портр. (Курган. обл. библ. Библиогр. отд.). 700 экз. Б. ц.

Грицко Н. Н. Академик Н. Ф. Кащенко — выдающийся биолог мичуринец. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 20 с. с илл. (Совет научно-техн. пропаганды). 5000 экз. Ц. 60 к. — На укр. яз.

Квасников В. В. Василий Васильевич Докучаев. (Очерк о жизни и деятельности). Воронеж, Обл. книгоиздат., 1951. 60 с. с портр. 5000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Максимов Н. А. К. А. Тимирязев и современная биологическая наука. Стенограмма публ. лекции ... М., „Правда", 1951. 24 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 75 000 экз. Ц. 60 к.

Мартинсон Э. Э. 70-летие основания учения о витаминах Н. И. Луниным в Тартусском университете. 1880—1950. Таллин. Эстгосиздат, 1951. 56 с. с портр. 2 000 экз. Ц. 1 р. 85 к. в пер.

Презент И. И. И. В. Мичурин — основоположник советского творческого дарвинизма. (Стенограмма доклада, посвящ. 15-летию со дня смерти И. В. Мичурина). М., „Правда", 1951. 24 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 67 000 экз. Ц. 60 к.

Соболев С. С. Выдающийся русский ученый академик В. Р. Вильямс. Научно-попул. лекция. М., „Правда", 1950. 20 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. сер.) 40 000 экз. Ц. 50 к.

Сокольский Д. П. Иван Владимирович Мичурин. Барнаул, Алт. краев. изд., 1950. 36 с. 8000 экз. Ц. 80 к.

Ботанические словари

Бритаев С. Осетино-русский и русско-осетинский словарь по ботанике. Дзауджикау, Госиздат Сев.-Осет. АССР, 1951. 108 с. 1500 экз. Ц. 1 р. 85 к.

Лесохозяйственный словарь-справочник. Ред.: С. А. Богословский... А. Д. Букштанов (главн. ред.) и др. Т. 2. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 175 с. с илл. (Всесоюзн. научн. инж.-техн. общ. лесн. пром. и лесн. хоз. Моск. отдел). 20 000 экз. Ц. 16 р. 90 к. в пер.

Низшие споровые растения. Микробиология

См. также: „Физиология растений", „Болезни и защита растений"

Брундза К. Микробиология почвы — основа новой агротехники. Вильнюс, Госполитнаучиздат, 1950. 79 с. 3000 экз. Ц. 1 р. 50 к. — На лит. яз.

Васильева Л. Н. Съедобные грибы Приморского края. Владивосток, Примиздат, 1951. 63 с. с илл. (Акад. Наук СССР. Дальневост. фил. им. В. Л. Комарова. Научно-попул. сер.), 2000 экз. Ц. 2 р.

Исаченко Б. Л. Избранные труды. 2. Отв. ред. А. А. Имшенецкий. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 431 с. с илл., 5 л. илл. (Акад. Наук СССР. Инст. микробиологии). 2500 экз. Ц. 33 р. в пер.

Товарницкий В. И. и Г. П. Глухарев. Ультрафильтры и ультрафильтрация. М., Медгиз, 1951. 92 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р.

Федоров М. В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. 2-е заново перераб. и доп. изд. М., Сельхозгиз, 1951. 280 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для высш. с.-х. учебн. заведений). 15 000 экз. Ц. 6 р. 80 к. в пер.

Высшие растения. Флора. Растительные ресурсы

См. также: „Лекарственные растения"

Барбарич А. И., Е. И. Бордзаковский, Е. М. Брадис и др. Определитель растений УССР. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1950. 930 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 37 р. в пер. — На укр. яз.

Никитина Е. и И. Выходцев. Ядовитые и вредные растения пастбищ и сенокосов Киргизии. Под ред. В. Н. Ковалева. Фрунзе, Изд. Киргиз. фил. Акад. наук СССР, 1950. 100 с. с илл. (Киргиз. фил. Ак. наук СССР. Биол. инст. Лаб. систематики раст. и геоботаники). 1000 экз. Ц. 4 р. 95 к.

Растительные ресурсы Гиссарского хребта. (Бассейн р. Туполанг). Под общ. ред. В. П. Дробова. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1951. 96 с. (Акад. наук УзССР. Инст. ботаники). 500 экз. Ц. 6 р.

Савельев Н. М. Многолетние кормовые травы в Западной Сибири. Под ред. В. В. Ревердатто. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 232 с. с илл. 1000 экс. Ц. 4 р. 90 к.

Смирнова А. Д. Ядовитые растения Горьковской области. Горький, Облгиз, 1951. 164 с. с илл. 3000 экз. Ц. 3 р. 30 к.

Станков С. С. Дикорастущие полезные растения СССР. Описание основных лекарственных, пищевых и технических растений СССР, способов их сбора и сушки. 2-е испр. и доп. изд. М., „Сов. наука", 1951. 316 с. с илл. 8000 экз. Ц. 13 р. в пер.

Флора БССР. Главн. ред. Н. А. Дорожкин. Т. 3. Ред. М. П. Томин. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 492 с. с илл. (Инст. биологии Акад. наук БССР). 1700 экз. Ц. 15 р. в пер.

Флора Грузии. Главн. ред. Н. Н. Кецховели. 6. *Geraniaceae—Cornaceae*. Ред. А. Л. Харадзе. Тбилиси, Изд. Акад. наук Груз. ССР, 1950. [3]. 532 с. с илл. (Акад. наук Груз. ССР. Тбилис. бот. сад). 1000 экз. Ц. 35 р. в пер.

Флора Киргизской ССР. Определитель растений Киргизской ССР. Т. 2. Злаки и осоковые. Сост.: Р. Ю. Рожевиц, Е. В Никитина, Л. И. Попова, Л. И. Кащенко, Л. А. Смирнов. Научн. ред. Б. К. Шишкин. Фрунзе, Изд. Киргиз. фил. Акад. наук СССР, 1950. 316 с. с илл. (Киргиз. фил. Акад. наук СССР Биол. инст. Лаб. систематики высш. раст.). 1000 экз. Ц. 12 р. 60 к.

Шалыт М. С. Дикорастущие полезные растения Туркменской ССР. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1951. 223 с. с илл. (Матер. к познанию фауны и флоры СССР, изд. Моск. общ испыт. природы. Нов. сер. Отд. ботан. Вып. 8 (16). Моск. общ. испыт. природы. Акад. наук СССР. Туркм. фил. Бот.-растениевод. инст.). 3000 экз. Ц. 12 р.

Цитология. Анатомия. Морфология

См. также: „Прядильные растения"

Вихров В. Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба в связи с условиями произрастания. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 112 с. с илл., 1 л. граф. 3000 экз. Ц. 4 р. 90 к.

Дагис И. Анатомия и морфология растений. (По Л. И. Курсанову, Ф. Н. Крашенинникову и Н. А. Комарницкому). 2-е испр. изд. Вильнюс, Госполитнаучиздат, 1950. 632 с. с илл. 35 000 экз. Ц. 18 р. 20 к. в пер. — На лит. яз.

Курсанов Л. И., Н. А. Комарницкий, К. И. Мейер, В. Ф. Раздорский, А. А. Уранов. Ботаника. Для пед. инст. и унив. Под ред. Л. И. Курсанова. В двух томах. Изд. 5-е, перераб. Т. I. Анатомия и морфология. М., Учпедгиз, 1950. 424 с. с илл. Ц. 15 р. 25 к. в пер.

Лепешинская О. Б. Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме. 2-е испр. и доп. изд. М., Изд. Акад. мед. наук СССР, 1950. VIII, 305 с. с илл., 1 л. портр. (Цитол. лабор. Инст. эксперим. биологии). 25 000 экз., Ц. 22 р. 50 к. в пер.

Северова А. И. Вегетативное размножение хвойных. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 72 с. с илл. (Акад. Наук СССР. Инст. леса. Научно-попул. сер.). 8000 экз. Ц. 3 р.

Палеоботаника

См. также: „География растений"

Новак Е. О. Кордаиты и семена каменноугольных отложений Донецкого бассейна. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 53 с., 6 л. илл. (Акад. наук УССР. Тр. Инст. геол. наук. Сер. стратиграфии и палеонтологии. Вып. 4). 500 экз. Ц. 8 р.

География растений

См. также: „Лесоводство"

Брадис Е. М. Высокогорные луга Закарпатской области, их использование и пути улучшения. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 68 с. с илл. (Акад. наук УССР. Инст. ботаники). 1000 экз. Ц. 2 р. 50 к. — На укр. яз.

Быков Б. А. Как произвести геоботаническое обследование сенокосов и пастбищ своего колхоза. Алма-ата, Изд. Акад. наук Каз. ССР, 1950. 52 с. с илл. (Научно-попул. сер.). 3000 экз. Ц. 3 р.

Внеклассная краеведческая работа в средней школе. [Сб. статей]. Под ред. А. А. Яковлева. М., Изд. Акад. пед. наук РСФСР, 1951. 120 с. (Акад. пед. наук РСФСР. Инст. методов обучения. Пед. чтения). 10 000 экз. Ц. 3 р. 15 к.

Горчаковский П. Л. Высокогорная растительность заповедника „Денежкин камень". Свердловск, Свердлгиз, 1950. 120 с. с илл., 2 л. илл. (Всесоюзн. общ. охраны природы. Свердл. отдел). 3500 экз. Ц. 2 р. 70 к.

Заклинская Е. Д. Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевых спектров для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес). М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 100 с. с илл. (Акад. Наук СССР. Тр. Инст. геол. наук. Вып. 127. Геол. сер. № 48). 1000 экз. Ц. 7 р. 50 к.

Природа Куйбышевской области. [Сб. статей]. Редколлегия: А. Г. Никифоров (отв. ред.) и др. Куйбышев, Облгиз, 1951. 407 с. с илл. 8000 экз. Ц. 9 р. 50 к. в пер.

Физиология. Биохимия

См. также: „Мичуринская биология", „История ботаники", „Цитология"

Ефейкин А. К. Жизнь растений. Чебоксары, Чувашгосиздат, 1951. 23 с. с илл. (В помощь трёхгодичн. агрозоотехн. курсам). 5000 экз. Ц. 30 к. — На чуваш. яз.

Зелинский Н. Д. и Л. С. Бондарь. Высшие жирные кислоты в их отношении к туберкулезным бациллам. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1951. 84 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р.

Максимов Н. А. Как живет растение. Кемерово, „Кузбасс", 1951. 31 с. (В помощь слушателям трёхгодичн. агрозоотехн. курсов в колхозах). 10 000 экз. Ц. 80 к.

Применение меченых атомов в биологии. Под ред. А. А. Ничипоровича и А. М. Кузина. М., Изд. иностр. лит., 1950 [вып. дан. 1951]. 92 с. (Действие излучений и применение изотопов в биологии. Сб. рефератов и аннотаций иностр. период. лит. Под общ. ред. А. И. Опарина. Вып. 3. Сер. Б). Ц. 5 р. 50 к.

Стефенсон М. Метаболизм бактерий. Пер. с англ. М. Л. Бельговского. Под ред. и с предисл. А. А. Имшенецкого. М., Изд. иностр. лит., 1951. 448 с. с черт., 1 л. илл. Ц. 24 р. 90 к. в пер.

Фостер Д. Химическая деятельность грибов. Пер. с англ. М. Г. Бражниковой. Под ред. и с предисл. Г. Ф. Гаузе. М., Изд. иностр. лит., 1950. 65 с. с илл. Ц. 36 р. 50 к. в пер.

Фенология

Брудин И. Д. и В. И. Максимов. Программа и методика фенологических наблюдений для Чкаловской области. Чкалов, Чкал. изд., 1950. 24 с. (Чкал. обл. краевед. музей). 1000 экз. Б. ц.

Общее растениеводство. Почвоведение

См. также: „История ботаники", „Сталинский план преобразования природы в действии"

Алпатьев С. М., Н. А. Орлова, В. А. Павленко и др. Орошение сельскохозяйственных культур. Под ред. С. М. Алпатьева. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1950. 272 с. с илл. (Укр. н.-и. инст. гидротехники и мелиорации). 10 000 экз. Ц. 11 р. 50 к. в пер.

Анджапаридзе И. Е. Учение акад. В. Р. Вильямса о травопольной системе земледелия. Тбилиси, Изд. Акад. наук Груз. ССР, 1950. 120 с. с диагр. (Сер. научно-попул. лит.). 3000 экз. Ц. 5 р. — На груз. яз.

Бровенко Ф. М. Культуры на зеленое удобрение. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1920. 64 с. с илл. (Произв. библ. колхозника. Растениеводство). 15 000 экз. Ц. 1 р. 40 к. — На укр. яз.

Вильямс В. Р. Собрание сочинений. В 12-ти т. Ред. коллегия: В. П. Бушинский и др. Т. 6. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения (1927—1938). М., Сельхозгиз, 1951. 576 с. с илл., 2 л. илл. 37 000 экз. Ц. 14 р. в пер.

Вильямс В. Р. Собрание сочинений. В 12 томах. Ред. коллегия: В. П. Бушинский и др. Т. 7. Травопольная система земледелия. М., Сельхозгиз, 1951. 508 с. с илл. 3 л. илл. 37 000 экз. Ц. 14 р. в пер.

Добрынин Г. М. Мелиорация земельных угодий. [Учебн. пособие]. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 32 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Тема 8). 25 000 экз. Ц. 45 к.

Жежель Н. Г. Удобрения и их применение. [Учебн пособие]. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 46 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Тема 11). 25 000 экз. Ц. 70 к.

Козлова Ф. И. Уход за посевами сельскохозяйственных культур. [Учебн. пособие]. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 31 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Тема 14). 25 000 экз. Ц. 45 к.

Костычев П. А. Избранные труды. Ред. И. В. Тюрина. Примеч. Н. И. Шарапова. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951, 668 с., 4 л. илл. и карт. (Классики науки). 5000 экз. Ц. 29 р. 50 к. в пер.

Лапин М. М. Растениеводство. 2-е переработ. и доп. изд. М., Сельхозгиз, 1951. 624 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для подготовки с.-х. кадров масс. квалификации). 50 000 экз. Ц. 13 р. 30 к. в пер.

Максимов С. А. Метеорология и сельское хозяйство. Л., Гидрометеоиздат, 1951. 68 с. с илл. (Научно-популя. библ.) 10 000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Менделеев Д. И. Сочинения. Ред. коллегия: В. Г. Хлопин (пред.) и др. Т. 16. [Сельское хозяйство]. Ред. С. И. Вольфкович, Ф. С. Соболев. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 480 с. с илл., 4 л. илл. 3000 экз. Ц. 25 р. 75 к. в пер.

Рампилова М. А. Травопольная система земледелия (Стенограмма лекции . . .). Улан-удэ, Бурмонгиз, 1951. 28 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Бурят-Монгол. отдел). 2000 экз. Ц. 55 к.

Ромашев П. И. Удобрение в лугопастбищных севооборотах. М., Сельхозгиз, 1951. 104 с. (Всесоюзн. н.-и. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 20 000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Савельев Н. М. Травопольная система земледелия. Новосибирск, 1951. 93 с. (Упр. с.-х. пропаганды. Всесоюзн. с.-х. общ. Новосиб. отдел. Пособие для трехлетн. агрозоотехн. курсов масс. колхозн. обучения. Вып. 6). 8000 экз. Ц. 1 р. 45 к.

Сельскохозяйственный труд и работа юных натуралистов в школе. [Сб. статей]. Под ред. С. В. Щукина. М., Изд. Акад. пед. наук РСФСР, 1951. 64 с. (Акад. пед. наук РСФСР. Инст. теории и истории педагогики. Пед. чтения). 10 000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Середа Н. И. и А. М. Янголь. За высокий урожай на осушенных поймах Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1950. 75 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р. 10 к.— На укр. яз.

Скачков И. А. Травопольная система земледелия. [Учебн. пособие]. М., Сельхозгиз, 1951. 48 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Вып. 4-а). 300 000 экз. Ц. 80 к.

Скачков И. Травопольная система земледелия. Лекция пополнена применительно к местным условиям . . . Л. С. Мацюком. Кишинев, Молдавгиз, 1951. 32 с. (Мин. сельск. хоз. Молдав. ССР. Упр. с.-х. пропаганды. В помощь агротехн. трёхлетн. курсам. 1-й год обучения. Тема 7). 10 000 экз. Ц. 75 к.

Скачков И. А. Травопольная система земледелия. Учебн. пособие для слушателей трёхлетн. агротехн. курсов. 1-й год обучения. Под ред. Г. А. Тищенкова. Тема 6. Воронеж, Облкнигоизд., 1951. 36 с. (Воронеж. обл. упр. сельск. хоз. Упр. с.-х. пропаганды). 10 000 экз. Ц. 75 к.

Трутнев А. Г. Травопольная система земледелия и полезащитные лесонасаждения. [Учебн. пособие]. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 32 с. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Тема 7). 25 000 экз. Ц. 50 к.

Селекция. Семеноводство

См. также: „Зерновые и крупяные культуры", „Овощеводство", „Кормовые травы", „Плодоводство", „Лесоводство"

Артеменков А. И. Агротехника семеноводства овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов в Казахской ССР. Алма-ата, Казгосиздат, 1951. 94 с. с илл. (Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Герасимов Б. А., Е. Н. Заостровская, А. А. Коломиец, В. С. Осипов, Е. А. Осницкая, И. А. Цикото. Справочник-пособие по семеноводству овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов. М., Сельхозгиз, 1951. 304 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 8 р. 10 к. в пер.

Иванов А. П. и И. А. Сизов. Селекция и семеноводство полевых культур. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 576 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для с.-х. техникумов). 75 000 экз. Ц. 12 р. 50 к. в пер.

Крылов А. В. Внедрение лучших районированных сортов зерновых и масличных культур — важнейший резерв повышения урожайности. Тезисы доклада-лекции. М., Изд. Мин. сельск. хоз., 1951. 13 с. (Главн. упр. с.-х. пропаганды. Мат. к Совещанию по с.-х. пропаганде). 500 экз. Беспл.

Маклашин И. Семена и подготовка их к посеву. Ярославль, Облгиз, 1951. 39 с. с илл. (Пособие по агрозоотехучебе). 5000 экз. Ц. 35 к.

Методика сортоиспытания картофеля, овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1951. 176 с., 1 л. схем. (Гос. комиссия по сортоиспытанию овощн. культур и картофеля при Мин. сельск. хоз. УССР). 1000 экз. Беспл.

Чирков В. Н. Подготовка семян к посеву. Лекция для трёхлетн. агротехн. курсов по масс. подготовке колхозн. кадров без отрыва от производства. 1-й год обучения. Лекция 12. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. (Мин. сельск. хоз. УзССР. Мин. хлопководства УзССР. Упр. с.-х. пропаганды). 10 000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Болезни и защита растений

Алимджанов Р. А. Вредители и болезни люцерны и меры борьбы с ними в Узбекистане. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1950. 68 с. с илл. (Акад. наук УзССР. Инст. зоологии и паразитологии. Научно-попул. серия). 2000 экз. Ц. 2 р.

Арзумянов А. А. Основные вредители и болезни виноградной лозы и меры борьбы против них в Нагорно-Карабахской автономной области. Баку, Азернешр, 1950. 72 с. с илл. 3000 экз. Беспл. — На арм. яз.

Васильев А. А. Гоммоз хлопчатника и меры борьбы с ним. Под ред. Ф. И. Учеваткина. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. 35 с. с илл. (Акад. наук УзССР. Инст. сельск.-хоз.). 3000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Ватолкина-Естифеева К. А. Борьба с болезнями хлопчатника в неполивных районах хлопкосеяния. М., Сельхозгиз, 1951. 40 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 65 к.

Иванов Е. Н. Вредители и болезни хлопчатника и трав и меры борьбы с ними. Лекция для трёхлетн. агротехн. курсов по масс. подготовке колхозн. кадров без отрыва от производства. 1-й год обучения. Тема 16. Отв. ред. А. М. Мальцев. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. 40 с. с илл. (Мин. хлопководства УзССР. Главн. упр. с.-х. пропаганды. Лекции для колхозников). 10 000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Минкевичюс А. Грибные заболевания деревьев и кустарников. Вильнюс, Госполитнаучиздат, 1950. 224 с. с илл. (Акад. наук Литов. ССР. Инст. биологии). 1200 экз. Ц. 9 р. 60 к. в пер. — На лит. яз.

Ридер В. А. Краткий обзор развития вредителей и болезней сельскохозяйственных растений и лесных пород в 1950 г. и предположения о их появлении в 1951 году в Воронежской области. Воронеж, 1951. 38 с. (Воронеж. обл. упр. сельск. хоз. Отд. борьбы с вредителями и болезнями). 500 экз. Беспл.

Савздарг Э. Э. и А. Я. Трофимович. Борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. [Учебн. пособие]. М., Сельхозгиз, 1951. 94 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Вып. 12). 300 000 экз. Ц. 1 р. 55 к.

Сорные растения

Ефейкин А. К. Борьба с сорняками. Чебоксары, Чувашгосиздат, 1951. 20 с. (В помощь слушателям трёхгодичн. агрозоотехн. курсов). 5000 экз. Ц. 25 к. — На чуваш. яз.

Инспекторов М. М. и М. Л. Стенковская. Сорные растения и борьба с ними. Омск, Омгиз, 1951. 24 с. (В помощь работникам сельск. хоз.) 7000 экз. Ц. 40 к.

Киселев А. Н. Борьба с сорняками. [Учебн. пособие]. Отред. и дополнено применительно к местным условиям В. И. Тарасенко. Кишинев, Молдавгиз, 1951. 24 с. (Мин. сельск. хоз. МССР. Упр. с.-х. пропаганды. В помощь агротехн. трёхлетн. курсам. 1-й год обучения. Тема 10). 10 000 экз. Ц. 75 к.

Киселев А. Н. Сорные растения и меры борьбы с ними. [Учебн. пособие] М., Сельхозгиз, 1951. 63 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. I-й год обучения. Вып. 11). 300 000 экз. Ц. 95 к.

Зерновые и крупяные культуры

См. также: „Селекция"

Джулай А. П. Культура риса без слоя воды. Краснодар, Краев. книгоиздат., 1950 [обл. 1951]. 86 с. с илл. 2000 экз. Ц. 2 р.

Писарев В. Лучшие сорта зерновых культур для Московской области. М., „Моск. рабочий", 1951. 76 с. с илл. 3000 экз. Ц. 2 р.

Тишков С. И. Кукуруза в Белорусской ССР. Минск, Госиздат БССР, 1950. 72 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 40 к. — На бел. яз.

Троепольский Г. Н. Просо. (Результаты наблюдений и селекция из Острогожск. Госсортоучастка). Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 79 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Свекловодство

Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной свеклы. Основные выводы научно-исследовательских работ за 1944—1947 гг. Ред. коллегия: И. Ф. Бузанов (отв. ред.) и др. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1950. 276 с. с илл. (Тр. по экономике, агротехнике, механизации, селекции и защите растений сахарной свеклы и других культур. Т. 32). 1000 экз. Ц. 15 р.

Овощеводство. Картофелеводство. Бахчеводство

См. также: „Селекция"

Зайцева Н. Д. Определитель сортов картофеля. М., Сельхозгиз, 1950. 151 с. с илл., 3 л. илл. (Н.-и. инст. картофельн. хоз.). Ц. 17 р. в пер.

Квадратно-гнездовой способ посадки картофеля — мощное средство повышения урожайности. М., „Моск. правда", 1951. 9 с. с илл. 20 000 экз. Ц. 25 к.

Рауз С. Г. Лучшие сорта овоще-бахчевых культур и картофеля на колхозные поля. Алма-ата, Казгосиздат, 1951. 108 с. с илл. (Библ. колхозника). 10 000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Светика Пр. и И. Эйджюнас. Овощеводство. Вильнюс, Госполитнаучиздат, 1950. 344 с. с илл. 3000 экз. Ц. 3 р. 75 к. в пер. — На лит. яз.

Справочник плодоовощника. Под ред. А. И. Васильева. М., Госторгиздат, 1951. 160 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 7 р. 75 к. в пер.

Шестопал П. С. Выращивание арбузов и дынь в Белорусской ССР. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 32 с. с илл. (Белор. плодоовощн. опытн. станция). 2000 экз. Ц. 1 р. — На бел. яз.

Масличные растения

См. также: „Селекция"

Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных культур. Краткий отчет о научно-исследовательской работе за 1950 г. Отв. ред. И. А. Минкевич. Краснодар, Краев. книгоизд., 1951. 267 с. 1200 экз. Беспл.

Прядильные растения

См. также: „Болезни растений"

Авиром С. М., С. С. Берлянд, Н. С. Валько и др. Кендырь. Под ред. И. И. Санкова. М., Сельхозгиз, 1950. [вып. дан. 1951]. 400 с. с илл., 2 л. черт. 5000 экз. Ц. 9 р. в пер.

Берлянд С. С. Агротехника кендыря. Под ред. И. И. Санкова. М., Сельхозгиз, 1950. 48 с. с илл. (Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 75 к.

Борщова Е. П. Волокно канатника. М., Гизлегпром, 1951. 104 с. с илл. (Центр. н.-и. инст. лубяных волокон „ЦНИИЛВ". Н.-и. труды. Т. 5). 2000 экз. Ц. 5 р. 65 к.

Кулаченко В. Г. Семеноводство хлопчатника. Лекция для трёхлетн. агротехн. курсов по масс. подготовке колхозн. кадров без отрыва от производства. 1-й год обучения. [Тема 19]. Отв. ред. А. И. Автономов. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. 28 с. (Мин. хлопководства УзССР. Главн. упр. с.-х. пропаганды. Лекции для колхозников). 10 000 экз. Ц. 90 к.

Языков П. П. Правильная густота стояния хлопчатника — залог высокого урожая. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1950. 28 с. (Акад. наук УзССР. Инст. сельск. хоз. Научно-попул. серия). 5000 экз. Ц. 1 р. — На узб. яз.

Технические растения

Ренский М. Д. и Н. К. Винокуров. Новые сорта махорки. М., Сельхозгиз, 1951. 48 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 75 к.

Каучуконосы

Бугай С. М., Л. К. Лузан и К. А. Савицкий. Агротехника высоких урожаев кок-сагыза. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1950. 96 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 60 к. — На укр. яз.

Лекарственные растения.

Лекарственные сырьевые ресурсы Иркутской области и их врачебное применение. [Сб. статей]. Вып. 2. Иркутск, Облгиз, 1950. 160 с. с илл. (Иркут. Гос. мед. инст.) 600 экз. Б. ц.

Уткин Л. А. и Н. И. Шарапов. Лекарственные растения Челябинской области. (Применение растений в медицине и ветеринарии). Челябинск, Челябгиз, 1951. 128 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р. 40 к.

Кормовые растения. Корма

См. также: „Высшие растения", „Селекция", „Болезни растений"

Авинго Т. Выращивание кормовой капусты. Таллин, Эстгосиздат, 1951. 18 с. [Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Эст. ССР, № 5 (74)]. 5000 экз. Ц. 1 р. — На эст. яз.

Агабабян Ш. М. Травосмеси. Ереван, Армгиз, 1951. 71 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 35 к. — На арм. яз.

Ванюков Н Культура люцерны в Западной Сибири. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 96 с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р. 45 к.

Головченко С. Г. Возделывание эспарцета и клевера в полевых севооборотах Узбекистана. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1950. 32 с. с илл. (Акад. наук УзССР. Бот. сад). 2000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Гургенидзе М. К. и Ф. Д. Квашали. Корневая база животноводства. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1950. 136 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. Груз. ССР. Библ. работника животноводства). 5000 экз. Ц. 4 р. — На груз. яз.

Гусева А. Я. Кормопроизводство. Лекция для трёхлетн. агрозоотехн. курсов по масс. подготовке колхозн. кадров без отрыва от производства. Первый год обучения. Тема 5. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951 [обл. 1950]. 64 с. (Мин. сельск. хоз. УзССР. Упр. с.-х. пропаганды. Лекции для колхозников). 10 000 экз. Ц. 2 р.

Елсуков М. и Л. Громова. Новые кормовые культуры. М., „Моск. рабочий", 1951. 76 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Иванов Д. А. и И. Я. Гуревич. Кормопроизводство. [Учебн. пособие]. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 76 с. с илл. (Трехлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Тема 5). 25 000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Кормовая база на осушенных болотах. [Сб. статей]. Под ред. С. Г. Скоропанова. Минск, Госиздат БССР, 1951. 118 с. с илл., 1 л. карт. (Акад. наук БССР. Инст. мелиорации, водн. и болотн. хоз.). 6000 экз. Ц. 2 р. 55 к.

Матевосян А. А. Эспарцеты Армении. Ереван, Изд. Акад. наук Арм. ССР, (вып. дан. 1951). 239 с. (Акад. наук Арм. ССР. Инст. земледелия). 1000 экз. Ц. 12 р. в пер.

Мейснер А. Ф. Новый сорт земляной груши (топинамбура) для Сибири. (С основами агротехники). Абакан, Хакасоблгосиздат, 1951. 20 с. с илл. (Красноярск. краев. опытн. станция по животноводству). 1000 экз. Ц. 2 р.

Многолетние травы в лугопастбищных севооборотах. Под ред. С. Л. Смелова и Н. С. Конюшкова. М., Сельхозгиз, 1951. 494 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 25 000 экз. Ц. 10 р. 45 к. в пер.

Останин А. М. Агротехника семеноводства многолетних трав. Улан-удэ, Бурмонгиз, 1950. 50 с. (Мин. сельск. хоз. БМАССР. Упр. с.-х. пропаганды). 2000 экз. Ц. 1 р.

Сборник статей по вопросам кормопроизводства. К десятилетию со дня смерти акад. В. Р. Вильямса. Под ред. С. Л. Смелова. М., Сельхозгиз, 1951. 120 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 2000 экз. Ц. 3 р. 70 к.

Соколов Ф. А., Т. Г. Гриценко и М. А. Варламов. Агротехника люцерны на поливных землях. Под ред. И. А. Дормана. Ташкент, 1950. 108 с. с илл. (Мин. хлопководства СССР. Всесоюзн. н.-и. инст. „СоюзНИХИ"). 3000 экз. Ц. 3 р.

Степанова З. И., М. С. Латышев и С. Н. Кривалова. Культура клевера и тимофеевки в полевых севооборотах Калининской области. Калинин, Калининиздат, 1951. 80 с. с илл. 5000 экз. Ц 1 р. 50 к.

Шаин С. С. Полевое травосеяние. [Учебн. пособие]. М., Сельхозгиз, 1951. 64 с. с илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Вып. 13). 30 000 экз. Ц. 1 р.

Шаин С. С. и Б. А. Карунин. Житняк. М., Сельхозгиз, 1950. 359 с. с илл., 1 л. карт. (Всесоюзн. н.-и. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 5000 экз. Ц. 6 р. 80 к. в пер.

Эспарцет. М., Сельхозгиз, 1951. 152 с. с илл., 1 л. карт. (Всесоюзн. н.-и. инст. кормов им. В. Р. Вильямса. Укр. фил.). 10 000 экз. Ц. 2 р. 15 к.

Луга и пастбища

См. „Высшие растения", „География растений"

Культура болот

См. „Кормовые травы"

Плодоводство. Ягодоводство

См. также: „Овощеводство"

Вопросы селекции и агротехники плодово-ягодных культур. (Из работ Моск. плодово-ягодн. опытн. станции). (Сб. статей). Под ред. Г. П. Солопова. М., „Моск. рабочий", 1951. 327 с. с илл. 4500 экз. Ц. 9 р. 75 к. в пер.

Газеев Э. З. и У. Г. Аркельян. Мичуринские сорта плодовых растений в Киргизии. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 102 с. с илл., 14 л. илл. (Киргиз. фил. Акад. Наук СССР. Бот. сад Биол. института. Киргиз. респ. плодоовощн. опытн. станция). 1000 экз. Ц. 10 р. в пер.

Дальний Б. Плодовый лес под Острогожском. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 64 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р.

Карпов Г. К. Разведение садов в Орловской области. Орел, „Орлов. правда", 1950. 135 с. с илл. 6000 экз. Ц. 2 р. 75 к.

Лаврик П. И. Выведение новых устойчивых сортов яблонь. Л., Лениздат, 1951, 171 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Никитин К. Г. Уход за плодоносящим садом. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 80 с. с илл. 50 000 экз. Ц. 1 р. 35 к.

Рытов М. В. Избранные сочинения. Вступ. статья И. Т. Белоконя. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1950. 307 с. с илл., 1 л. портр. 5000 экз. Ц. 15 р. 80 к. в пер.

Виноградарство

См. также: „Болезни растений"

Агроуказания по виноградарству для ДАССР. Махачкала, Даггиз, 1950. 168 с. с илл. (Дагест. зон. опытн. станция по виноградарству и овощеводству). 3000 экз. Беспл.

Принц Я. И. Культура европейского корнесобственного винограда в Молдавии. Кишинев, Молдавгиз, 1951. 120 с. с илл., 1 л. граф. (Молдав. фил. Акад. Наук СССР и Молдав. станция защиты растений ВАСХНИЛ). 10 000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Цехмистренко П. Е. Агротехника и лучшие сорта винограда для Сталинградской области. Сталинград, Обл. книгоизд., 1950. 79, [5] с. с илл. 7000 экз. Ц. 2 р. 55 к.

Субтропические культуры

Петяев С. И. Маслина. М., Пищепромиздат, 1951. 59 с. с илл. 3000 экз. Ц. 4 р. 25 к.

Зеленое строительство

См. также: „Болезни растений"

Георгиевский С. Д. Декоративное озеленение колхозов в БССР. Минск, Госиздат БССР, 1950. 148 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Кереселидзе А. С. Декоративное садоводство. Тбилиси, Изд. Груз. с.-х. инст., 1950. 240 с., 78 л. илл. и нот. 2000 экз. Ц. 25 р. в пер. — На груз. яз.

Некрасов В. Наш зеленый друг. М., Инст. сан. просвещения, 1950. 56 с. с илл. (Библ. колхозника). 20 000 экз. Ц. 1 р. 40 к.

Лесоводство

См. также: „Ботанические словари", „Цитология", „География растений", „Болезни растений", „Плодоводство", „Сталинский план преобразования природы в действии".

Бегучев П. П. Прутняк. Сталинград, Обл. книгоизд., 1951. 36 с. с илл. 40 000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Гроздов Б. В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Краткий очерк. Брянск, 1950. 56 с., 13 с. илл. (Брянск. лесохоз. инст.). 1500 экз. Ц. 6 р.

20-летие Брянского лесохозяйственного института. (1931—1951). Брянск, 1951. 36 с. с илл. (Мин. высш. образ. СССР. Главн. упр. лесотехн. и лесохоз. вузов). 1500 экз. Ц. 2 р.

Лабунский И. Разведение лесов на водоразделах в Донбассе. Сталино, Облгиз, 1950. 96 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р.

Лисин С. С. Колхозный лесной питомник. М., Сельхозгиз, 1951. 72 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Минин Д. Д. Сбор и хранение семян древесных и кустарниковых пород. 2-е доп. и испр. изд. М., Сельхозгиз, 1951. 80 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. инст. агролесомелиорации). 10 000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Мирзашвили В. И. Рубки ухода в сосновых лесах Грузии. Тбилиси, Изд. Акад. наук. Груз. ССР, 1950. 64 с. с илл. (Сер. научно-попул. лит.) 3000 экз. Ц. 3 р. — На груз. яз.

Тольский А. П. Лесное семеноводство. Изд. 2-е. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 168 с. с илл. 5000 экз. Ц. 6 р. 90 к.

Шапошникова Л. А. Условные знаки для лесных карт СССР. Под руковод. М. А. Цветкова и П. В. Васильева. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 8 с., 1 л. илл. (Акад. Наук СССР. Инст. леса). 3000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Сталинский план преобразования природы в действии. (Борьба с засухой. Агролесомелиорация)

См. также: „Общее растениеводство", „Болезни растений", „Лесоводство"

Главный Туркменский канал. (Сб. статей). Вып. 1. Собрал и подготовил к печати О. Абдалов. Ашхабад, Туркменгиз, 1951. 106 с. с илл., 1 л. карт. 5000 экз. Ц. 4 р. 50 к. в пер.

Гулисашвили В. З. и В. И. Мирзашвили. Лесозащитные полосы. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1951. 32 с. с илл. (Всегруз. добровольн. общ. „Друг леса"). 5000 экз. Ц. 1 р. 20 к. — На груз. яз.

Каминский А. Сталинский план преобразования природы. Травопольная система земледелия. М., „Моск. рабочий", 1951. 63 с. (В помощь слушателям вечерн. парт. школ). 10 000 экз. Ц. 1 р.

Коротун А. М. и В. М. Савич. Полезащитные лесные полосы в травопольной системе земледелия Докучаева, Костычева, Вильямса. Лекция для трёхгодичн. агротехн. курсов по масс. подготовке колхозн. кадров без отрыва от производства. 1-й год обучения. Тема 7. Под ред. А. Е. Самойлова. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. 36 с. (Мин. хлопководства УзССР. Главн. упр. с.-х. пропаганды). 10 000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Матюк И. С. и В. В. Миронов. Закрепление и облесение песков Европейской части СССР. М., Сельхозгиз, 1951. 104 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Полезащитное лесоразведение. [Сб. статей]. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 279 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. инст. агролесомелиорации). 8000 экз. Ц. 11 р. 50 к., пер. 1 р. 50 к.

Протасов А. Н. Как вырастить посадочный материал для полезащитных лесонасаждений. Алма-ата, 1949. 59 с. с илл. (Акад. наук Казах. ССР. Научно-попул. сер.). 5000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Эйтинген Г. Р. Полезащитное лесоразведение. [Учебн. пособие]. М., Сельхозгиз, 1951. 16 с., 4 л. илл. (Трёхлетн. агрозоотехн. курсы. 1-й год обучения. Вып. 46). 300 000 экз. Ц. 40 к.

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ Г. П. СУМНЕВИЧА

(1909—1947)

10 сентября 1947 г. во время полевых работ Гиссарской экспедиции Академии наук Узбекской ССР скоропостижно скончался заведующий отделом геоботаники и растительных ресурсов Института ботаники и зоологии АН УзССР кандидат биологических наук старший научный сотрудник Георгий Прокопьевич Сумневич. Смерть вырвала из наших рядов талантливого ученого, сочетавшего в себе качества прекрасного организатора и общественника. В самом расцвете своей творческой деятельности, духовных и физических сил ушел из жизни человек, отдавший все свои силы на служение Родине.

Родился Г. П. Сумневич 27 сентября 1909 г. в Тобольске, в семье специалиста по лесному хозяйству. Первым учителем и наставником Г. П., пробудившим в нем страсть к естествознанию и ботанике, был его отец Прокопий Гермогенович, который любил природу и увлекался ботаникой. Начиная с 6-летнего возраста Г. П. был постоянным его спутником в экскурсиях по сбору растений. С этого времени и до последних дней своей жизни он занимался изучением флоры.

В 1928 г. Г. П. поступает на биологический факультет Томского Государственного университета им. В. В. Куйбышева и оканчивает его в 1932 г. по специальности геоботаника. По окончании университета Г. П. был оставлен ассистентом при Гербарии им. проф. П. Н. Крылова; одновременно он читал лекции по курсу систематики высших растений и вел практические занятия по систематике цветковых. Будучи студентом первого курса, Г. П. принимает активное участие в научно-исследовательской работе гербария. Его учителями в области систематики были профессора П. Н. Крылов и Б. К. Шишкин; под их руководством в год поступления в университет он выполняет первые две научные работы, посвященные описанию новых видов растений. На протяжении всей своей дальнейшей научной деятельности Г. П. продолжает работать в области систематики и географии растений.

В 1938 г. Г. П. переезжает в Ташкент по приглашению Комитета наук при СНК Узбекистана, где и работает в должности старшего научного сотрудника. В 1940 г. Комитет наук был реорганизован в Филиал Академии Наук СССР и в 1943 г. — в Академию наук Узбекской ССР. В 1942 г. Г. П. назначается на должность руководителя отдела растительных ресурсов Института ботаники и зоологии. Смерть застала его на этом посту. Как научный работник и руководитель отдела, Г. П. пользовался большим авторитетом в Институте, по отношению к своим коллегам и сослуживцам он был чутким и отзывчивым товарищем.

В Ташкенте Г. П. продолжает заниматься педагогической деятельностью. В 1939 г. он назначается (по совместительству) доцентом Ташкентского педагогического института, где читает курс географии растений и общей ботаники. Его лекции отличались глубиной научных знаний, доступностью изложения, возбуждали у слушателей живой интерес к трактуемой им дисциплине; Г. П. пользовался заслуженным авторитетом и большой симпатией студенчества.

В 1939 г. на Ученом совете Среднеазиатского университета Г. П. защищает диссертацию на соискание степени кандидата биологических наук, на тему „Лекарственная валериана Азиатской части СССР", в 1941 г. ВАК утверждает его в ученом звании доцента, а в 1943 г. Президиумом АН СССР он утверждается в ученом звании старшего научного сотрудника.

Самостоятельно изучать растительность Г. П. начинает с 1920 г. В этом году он экскурсирует в окрестностях Зыряновского рудника на р. Бухтарме, с 1921 по 1928 г. — в окрестностях Катонкарагая (южный Алтай), постепенно расширяя район своих исследований на юг до озера Марка-куль, до Мало-Красноярской пристани на Иртыше на запад и перевала Тарбагатай (горы Сарым-сакты) на востоке. В 1930 г. для изучения каучуконосного растения хондриллы Г. П. совершает поездку в пески Тайсуган (Прикаспийская впадина).

В 1931 г. он принимает участие в южносибирской флористической экспедиции АН СССР; в 1932 г. — по обследованию пастбищ южного берега озера Иссык-куль и северных склонов Терской Алатау. В 1933 г. Г. П. проводит работы в Забайкалье по изучению растительности Витимского плоскогорья и островных степей среднего течения р. Баргузин; в 1934 г. — экскурсирует в окрестностях Улан-удэ (в Забайкалье), в 1935 г. — в окрестностях Семипалатинска, в 1936—1937 гг. — в окрестностях Томска.

В 1938 г. в составе Чиракчинской экспедиции Комитета наук УзССР Г. П. изучает кормовые ресурсы Чиракчинского района Кашкадарьинской области; в 1939 г. изучает плодовые деревья и кустарники бассейна реки Ангрен (западный Тянь-шань). В 1942 г. Г. П. изучает розы Ахангаранского района Ташкентской области, в 1943 г. — заросли дубильного растения джанджака — *Lagonychium farctum* — в Яккабагском районе Кашкадарьинской области, в 1944 г. — эфемерную растительность бассейна р. Ангрен и позднее — заросли шиповников в Ургутском районе Самаркандской области и в Аштском районе Таджикистана. В 1947 г. Г. П. приступает к изучению растительности юго-западных отрогов Гиссарского хребта, но преждевременная смерть не дала ему довести эту работу до конца. При проведении полевых работ Г. П. не замыкался в рамки принятых, обычных геоботанических обследований, — он живо интересовался, помимо дикорастущей растительности, и культурными растениями, а также лекарственно-техническими.

Гербарные материалы, собранные в промежутке с 1920 по 1937 г., хранятся в Гербарии им. проф. П. Н. Крылова (Томский Гос. университет); материалы экскурсии 1931 г. (сборы совместно с Б. К. Шишкиным и др.) хранятся в Гербарии БИН АН СССР и сборы с 1938 по 1947 г. — в Гербарии Института ботаники Академии наук Узбекской ССР.

Являясь специалистом в области систематики цветковых растений, Г. П. особенно интересовался родами *Medicago*, *Valeriana*, *Rosa*, *Polygonum*, *Astragalus*, а также много внимания уделял вопросам истории флоры Средней Азии. Как флорист-систематик Г. П. оставил после себя большое наследство: описал большое количество новых видов флоры Сибири и Средней Азии, был большим энтузиастом составления капитального труда „Флора Узбекистана"; много времени уделял изу-

чению шиповников Средней Азии, монографический труд по исследованию которых был им подготовлен в виде докторской диссертации, но смерть не дала ему возможности оформить эту защиту.

В годы Великой Отечественной войны, как настоящий ученый-патриот, Г. П. занимается изучением дикорастущих сырьевых растений Узбекистана, богатейший фонд которых он настойчиво предлагает для широкого практического использования. В этой области им написан ряд ценных научных работ и популярных брошюр — о витаминных, плодо-ягодных, пищевых, жирномасличных растениях Узбекистана.

Как член ВКП(б) Г. П. вел большую общественную работу, состоял членом МК, читал популярные лекции.

Г. П. находился в расцвете своей творческой деятельности и обещал дать Родине много ценных работ. Он жил в работе, и только смерть прервала его кипучую деятельность. Его преданность науке и колоссальная работоспособность должны служить блестящим примером для подрастающих поколений молодых ботаников.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ Г. П. СУМНЕВИЧА

Новый алтайский вид ситника. Систематические заметкипо материалам Гербария Томского университета им. проф. П. Н. Крылова, 7 (1928). Томск. (Совместно с П. Н. Крыловым).

О некоторых сибирских видах рода *Gagea* L. Там же, 8 (1928). (Совместно с Б. К. Шишкиным).

Материалы к систематике туркестанских представителей рода *Hedysarum* L. Там же, № 4 (1931).

О некоторых азиатских видах рода *Medicago* L. Там же, № 1—2 (1932).

Новый вид рода *Oxytropis* DC. из южного Алтая. Там же, № 1—2 (1933).

Новый вид рода *Astragalus* L. из южного Алтая. Там же, № 1—2 (1933). (Совместно с П. Н. Крыловым).

Новые виды рода *Astragalus* L. из Центральной Азии. Там же, № 1—2 (1933).

Новые виды рода *Astragalus* L. из Центральной Азии. Там же, № 5—6 (1933).

Новые виды рода *Astragalus* L. из Казахстана. Там же, № 2—3 (1934).

Обзор сборного вида *Valeriana officinalis* L. из Западной Сибири. Там же, № 1—2 (1935), с пятью рисунками.

Обзор сборного вида *Valeriana officinalis* L. из Забайкалья. Там же, № 5 (1936).

Новые виды рода *Astragalus* L. из Средней Азии. Там же, № 9—10 (1936).

Новый вид рода *Valeriana* L. из Казахстана. Там же, № 9—10 (1936).

Обзор сборного вида *Valeriana officinalis* L. флоры Енисейского края Тр. Биологич. научно.-исследов. инст., т. I (1936). Томск.

П. Н. Крылов. (Некролог). Известия Томского университета, т. 85 (1931).

Материалы к систематике и фитогеографии рода *Astragalus* L. Восточного Туркестана, по материалам Гербария Томского университета. Там же, т. 86 (1934).

Об *Astragalus macropterus* DC. и генетически близких видах. Там же, т. 86 (1934).

Medicago falcata L. Западной Сибири. Флора Западной Сибири, т. VIII (1938).

Valeriana officinalis L. Западной Сибири. Там же (1939).

Новые виды флоры Узбекистана. Ботанические материалы Гербария Инст. ботаники, V (1940). Ташкент.

Лекарственная валериана Азиатской части СССР (1941). Ташкент. (С 9 рисунками, схемой филогенетических отношений в цикле лекарственной валерианы и с 7 картами ареалов).

Описание новых видов валериан из Монголии, Китая и Манчьжурии (1941). Ташкент. (Приложение к предыдущей работе).

Новые виды рода *Colutea* L. Ботанические материалы Гербария Ботанического инст., VI (1941). Ташкент.

Плодовые деревья и кустарники Узбекистана — сырьевые ресурсы Узбекистана, 1 (1942). Ташкент.

Дикорастущие пищевые растения Узбекистана (1942). Ташкент. (С 36 рисунками).

Дикие плодово-ягодные растения Узбекистана, их сбор и заготовка (1942). Ташкент.

Витаминные ресурсы Узбекистана. Тезисы докладов III Всесоюзн. конференции по витаминам (1944). М.

Новый вид рода *Ophioglossum* L. Систематические заметки по Материалам Гербария им. проф. П. Н. Крылова, 1 (1945). Томск.

Новые виды роз из Средней Азии. Там же.

Витамины и значение их для систематики шиповников. Бюлл. АН УзССР, 3 (1945). Ташкент.

Профессор С. Н. Кудряшев. (Некролог). Бот. журн. СССР, № 5 (1945).

Новые розы из Средней Азии. Там же, 2 (1945).

Новые розы из Узбекистана. Бот. журн. СССР, 6 (1945).

Дикий виноград западного Тянь-шаня. Бот. журн. СССР, 1 (1946).

Шиповники бассейна р. Ангрен и их витаминная активность — основные источники витаминного сырья Узбекистана. (1946). Ташкент.

Основные этапы формирования плодоводства Узбекистана. Бюлл. АН УзССР, 1 (1946).

Новые виды шиповников секции *Platycanthus* Sumn. Ботанические материалы Гербария Института ботаники и зоологии АН УзССР, VIII (1947).

Шиповники Узбекистана, богатые витаминами. (1947). Ташкент.

Новые виды шиповников из секции *Anacanthus* Sumn. Систематические заметки по материалам Гербария им. проф. П. Н. Крылова при Томском Гос. унив., 1 (1946).

Флора Узбекистана и ее особенности. Тезисы научных докладов на сессии Академии наук УзССР 9—14 июня 1947 г.

Е. П. Коровин и *Ф. Джангуразов.*

ХРОНИКА

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В. Л. КОМАРОВА АКАДЕМИИ НАУК СССР. (ЗАДАЧИ, ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Развитие ботаники в России и затем в СССР, в главнейших разделах ее, теснейшим образом связано с деятельностью Главного Ботанического сада и Ботанического музея Академии Наук, а с 1931 г., после слияния этих учреждений, — с деятельностью Ботанического института Академии Наук СССР.

Являясь центральным ботаническим учреждением, Институт занимает руководящее положение в постановке и разработке насущных ботанических проблем. Основная деятельность Института направлена на всемерное развитие советской ботаники как науки, теснейшим образом связанной с разрешением определенных народнохозяйственных задач. Коллектив ботаников Института разрабатывает, на основе принципов мичуринской биологии, конкретные мероприятия в осуществление великого Сталинского плана преобразования природы, ведет всестороннее исследование флоры высших и низших растений, изучает растительность различных географических зон и областей, исследует растительные ресурсы в целях использования их в народном хозяйстве СССР. Указанные общие задачи и направления исследований распадаются на ряд частных проблем и тем, разрабатываемых отделами и лабораториями Института.

Так, исследование флоры споровых растений — водорослей, грибов, лишайников и мхов (систематика, биология, физиология, значение в народном хозяйстве)— осуществляется Отделом споровых растений, возглавляемым с 1931 г. заслуженным деятелем науки проф. В. П. Савичем. Исследования в области систематики, географии и биологии цветковых и папоротникообразных растений ведутся Отделом систематики и географии растений. Выдающимся трудом Отдела является „Флора СССР", издаваемая с 1934 г., сначала под руководством акад. В. Л. Комарова, а с 1945 г., после его смерти, под руководством заведующего Отделом чл.-корр. АН СССР Б. К. Шишкина.

Отделы располагают самым крупным на континенте гербарием и коллекциями, в которых представлено подавляющее большинство видов низших и высших растений, населяющих материки и водные пространства Земли. Гербарий создавался в течение, примерно, полутора столетия многими поколениями русских и советских исследователей. Здесь хранятся коллекции Палласа, Лепехина, Гмелина, Биберштейна, Турчанинова, Карелина и Кириллова, Шренка, Ледебура, Мертенса, Регеля; коллекции тропических растений Лангсдорфа, Риделя, Кальвинского; богатейшие коллекции растений Центральной Азии и Китая Пржевальского, Потанина, Козлова, Роборовского; гербарий и коллекции О. А. и Б. А. Федченко, Комарова, Еленкина, Траншеля и многих других исследователей. В настоящее время гербарий непрерывно пополняется новыми сборами растений из различных районов СССР и, путем обмена, растениями из многих других стран. Огромный фактический материал, которым располагает Институт, открывает широкие возможности для критического исследования флоры высших и низших растений СССР и сопредельных стран; гербарий является вместе с тем основной научной базой для подготовки к составлению „Флоры земного шара",—первые выпуски которой будут посвящены Центральной Азии.

Исследование растительного покрова — его состава, происхождения и методов реконструкции, в связи с осуществлением великого Сталинского плана преобразования природы, — ведется Отделом геоботаники, созданным Н. И. Кузнецовым, руководимым ранее акад. В. Н. Сукачевым, а в настоящий момент чл.-корр. АН СССР Е. М. Лавренко. Помимо указанных исследований, сотрудниками Отдела, при непосредственном участии Е. М. Лавренко, ведутся крупные картографические работы, в которых обобщаются результаты исследований растительного покрова СССР геоботаниками как центральных, так и периферических научно-исследовательских учреждений.

Много внимания и сил отдают геоботаники, как и Институт в целом, работам по созданию полезащитных лесных полос, продвижению субтропических культур в новые районы, разработке комплекса Докучаева — Костычева — Вильямса.

Старейший отдел Института — Ботанический сад, основание которого относится к первой четверти XVIII в., — разрабатывает, используя новейшие методы советской биологии, комплекс вопросов, связанных с интродукцией и акклиматизацией растений. Значительное место занимает исследование отечественной флоры в целях выявления новых красиво цветущих и декоративных растений, пригодных для озеленения населенных мест. Крупное начинание Отдела — многотомный труд „Деревья и кустарники СССР", издаваемый под руководством заведующего Ботаническим садом проф. С. Я. Соколова.

Одно из ведущих мест в работе Института занимает Отдел растительных ресурсов, созданный и руководимый проф. М. М. Ильиным — известным ботаником, лучшим специалистом в СССР в области растительного ресурсоведения. Отдел издает оригинальные монографии по растительным ресурсам и полезным растениям. В лабораториях Отдела, руководимых профессорами Г. В. Пигулевским и П. А. Якимовым, выполнены важные исследования, в результате которых отечественная промышленность получила новые виды растительного сырья.

Широко известны работы Отдела физиологии и экологии растений им. В. Н. Любименко, в стенах которого было создано В. Н. Любименко и его учениками оригинальное направление в исследовании функциональной активности растений, смело и широко применившее исторический метод в физиологии и в этом смысле преемственно связанное с исследованиями К. А. Тимирязева. Сотрудниками Отдела, в настоящее время руководимого проф. В. А. Бриллиант, известным специалистом в области фотосинтеза, создан ряд монографий по пигментам, фотосинтезу, физиологии больного растения, микроэлементам. Основное внимание Отдела направлено на исследование фотосинтеза, и, в связи с работами по продвижению субтропических культур в новые районы, — на изучение функциональных изменений, вызываемых определенными условиями внешней среды.

Отдел анатомии и морфологии растений, учрежденный в 1947 г. на базе лаборатории того же наименования, работает под руководством проф. В. Г. Александрова над созданием оригинальных монографий по морфологии и эмбриологии растений. Значительное место в работах отдела уделяется исследованию каучуконосов.

В научной деятельности института видное место призван занять Ботанический музей, располагающий весьма ценными ботаническими коллекциями, в частности карпологической коллекцией, насчитывающей до 25 000 номеров. В настоящее время Музей восстанавливается под руководством заведующего проф. В. И. Полянского вскоре должен быть открыт для обозрения.

Экспериментальные и сравнительно-морфологические исследования, осуществляемые, как указывалось выше, непосредственно в отделах и в научно-опытном хозяйстве Института, дополняются выездами в экспедиции, а по некоторым проблемам экспедиционные исследования являются основной формой работы. До 75% личного состава ботаников ряда Отделов ежегодно выезжают для геоботанических, флористических и прочих исследований в различные районы СССР. Работа в поле, нередко в отдаленных и мало изученных районах, позволяет систематически пополнять и обновлять научные материалы Института.

Одной из общих проблем, над которой работают все Отделы, является проблема вида. В процессе исследования и описания видового состава высших и низших растений, населяющих СССР (до 70 000 видов), ботаниками собран и обобщен исключительный по своему объему и научной ценности материал, заключенный в изданных 17 томах „Флоры СССР", монографии „Синезеленые водоросли", обзоре „Несовершенные паразитные грибы" и в других работах. Основные выводы многолетних исследований изложены в известной книге В. Л. Комарова „Учение о виде у растений", в статьях и прочих выступлениях ряда сотрудников Института. Здесь необходимо заметить, что огромный фактический материал, обработанный и обрабатываемый коллективом ботаников, подтверждает известное общее положение, согласно которому виды растений, высших и низших, представляют реальную форму существования в определенных условиях, — притом форму ясно обособленную, позволяющую установить видовую принадлежность любой особи естественного или искусственного фитоценоза, при наличии известных знаний и опыта у исследователя.

Второе положение, вытекающее из необозримого числа фактов, — это известная неравноценность видов, как в смысле их обособленности и степени стабильности, так и в отношении их истории и родственных связей.

Принципиальное значение имеет, далее, общий вывод о прогрессивном характере эволюции растений, согласно которому возникновение в процессе естественного развития растительного мира новых форм (видов) осуществляется путем выработки (приобретения) свойств или признаков (изменений), отвечающих более высокому уровню соответствия или адэкватности между организмом и элементами внешней среды, также изменяющейся. Вновь возникающие формы, как и впервые находимые в природе новые виды, качественно новы, отличны от других

форм; они прогрессивны и неодолимы в условиях их возникновения или высоко стойки где-нибудь в пределах современного их ареала.

Крупный недостаток в работах Института над проблемой вида — это ограничение задачи наблюдением за развитием вида в естественных условиях и анализом главнейших морфологических и экологических особенностей. Высоко принципиальные выступления в печати акад. Т. Д. Лысенко показали со всей очевидностью, что работы ботаников над видом односторонни и вообще недостаточны. Необходима постановка новых экспериментальных исследований и наблюдений, строго направленных на разрешение определенных задач, в частности вопросов о внутри- и междувидовых взаимоотношениях, о разнокачественности тканей особи, о путях и формах видообразовательного процесса в свете данных акад. Т. Д. Лысенко; необходима организация экспериментов по направленному действию внешними условиями в целях получения организмов с заданными свойствами.

Следует указать на неудовлетворительную разработку Институтом новой советской системы высших растений, которая отвечала бы современному уровню знаний.

Эти, как и некоторые другие затруднения в деятельности Института в большой степени связаны с исключительно тяжелыми потерями в личном составе и трудностями подготовки новых кадров. В период с 1941 по 1950 г., преимущественно в годы Великой Отечественной войны, Институт лишился основных кадров ботаников старшего поколения. Тяжелые потери понесло также молодое поколение ботаников, имевших высокую подготовку и большой опыт полевой работы. В эти же годы выбыл почти весь состав опытных старших садоводов.

Несмотря на это, в настоящее время Институт располагает, хотя все еще и недостаточными, кадрами ботаников высокой квалификации в области систематики высших и низших растений, геоботаники, ресурсоведения, физиологии и анатомии растений, зеленого строительства и других специальностей. Ботаники-систематики, геоботаники, ресурсоведы имеют большой опыт полевой работы, приобретенный в экспедициях; многие из них прошли маршруты, нередко в труднейших условиях, протяжением до десятка тысяч километров. Ряд ботаников-систематиков — Б. К. Шишкин, И. В. Новопокровский, В. П. Савич, Б. Н. Городков, М. М. Ильин, С. В. Юзепчук, Е. Г. Бобров, А. И. Пояркова и др. — располагают огромным багажом конкретных знаний видового состава и биологических особенностей высших и низших растений, населяющих территорию СССР. Можно с уверенностью сказать, что многие сотрудники Института — систематики могут ex abrupto, не обращаясь к специальным пособиям, предоставить обстоятельные сведения о биологических особенностях и морфологии многих тысяч видов высших и низших растений. Опыт, приобретенный работами в поле и гербарии в течение десятилетий, позволяет систематикам, геоботаниками, ресурсоведам Института выполнять в сжатые сроки исследования, обычно планируемые на многие годы.

Трудности в подготовке кадров ботаников до самого последнего времени в значительной мере проистекали из недооценки значения ботаники в народном хозяйстве страны. В настоящее время положение коренным образом изменилось. В целях пополнения естественной убыли представляется также крайне желательным, в отдельных случаях, привлечение в центральные научно-исследовательские учреждения крупнейших специалистов, выращенных институтами или вузами на периферии.

Как указывалось выше, основная научная деятельность Института отражена в издаваемых капитальных исследованиях — „Флора СССР“ и других. Периодически выходят в свет „Труды“ Института, представленные семью сериями, соответственно числу основных отделов. Систематически выходят в свет „Ботанические материалы“ в двух сериях — по споровым и цветковым растениям, — издание, предназначенное для незамедлительного опубликования новинок флоры СССР и сохранения приоритета за отечественными ботаниками. Издательская деятельность Института в последние годы сильно возросла и выражается, в среднем, цифрою в 700 печатных листов в год.

Более подробные данные о роли Института в разрешении возложенных на советских ботаников почетных задач в создании материальной базы коммунизма и развития передовой советской науки — ботаники — будут представлены в обзорах, посвященных деятельности его основных Отделов.

Проф. *В. Ф. Купревич*,
Директор Ботанического института
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

Подписано к печати 6/X 1951 г. М-34539. Печ. л. 9.59. Бумага 70×108/16.
Бум. л. 3.5. Уч.-изд. л. 11. Тираж 4825. Заказ № 165

1-я тип. Издательства АН СССР. Ленинград, В. О., 9-я линия, дом 12.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Г. Александров, М. М. Ильин, В. Ф. Купревич, Л. И. Курсанов, чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко,* чл.-корр. АН СССР *С. Д. Львов,* акад. *Н. А. Максимов,* акад. *А. И. Опарин, В. П. Савич,* акад. *В. Н. Сукачев* (главн. редактор), *Н. В. Турбин, Ан. А. Федоров* (секретарь), чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин, Е. И. Штейнберг.*

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Стр.

И. В. Красовская. О размножении древесных пород корневыми черенками. (С 4 рис.) 453
В. А. Ссорин. Пихтовые леса Верхней Сванетии. (С 8 рис.) 468
С. Г. Тамамшян. Руминация эндосперма у покрытосеменных. (С 6 табл. рис.) . 497
А. А. Чигуряева. О находке микроспоры вельвичии в эоценовых отложениях Западного Казахстана. (С 2 рис.) 515

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 517

Л. А. Иванов и **А. А. Силина.** Об актинометрическом методе определения транспирации леса (517).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ 523

Т. Н. Кишковский и **З. Т. Артюшенко.** К биологии высокогорных растений Памира. (С 1 фотографией и 1 табл. рис.) (523). — **Ш. Г. Асланян.** Растительность северной Армении в пределах Шамшадинского района (527). — **В. Г. Хржановский.** Существует ли корреляция между характером чашелистиков и накоплением витамина С у шиповников? (529). — **З. Т. Артюшенко.** О природе гигантских клеток в завязи *Lonicera* L. (С 3 рис.) (532). — **А. М. Семенова-Тяньшанская** и **А. А. Горшкова.** *Caragana frutex* Koch (дереза) как засоритель степных пастбищ. (С 7 рис.) (534).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 542

В. И. Грубов. *Тихо Норлинд.* Флора монгольских степных и пустынных районов. Стокгольм, 1949 (542). — **Л. И. Савич-Любицкая** и **И. И. Абрамов.** *В. С. Говорухин.* Очерк географии мхов СССР и их значение в хозяйственной жизни. 1950 (544). — **Д. В. Лебедев.** Советская ботаническая литература. 10 (548).

ПОТЕРИ НАУКИ 558

Е. П. Коровин и **Ф. Джангуразов.** Памяти Г. П. Сумневича (1909—1947) (558).

ХРОНИКА 562

В. Ф. Купревич. Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР. (Задачи, основные направления научно-исследовательской деятельности). (562).

Адрес редакции: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2. Всесоюзное Ботаническое общество.

10 руб. 50 коп.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на журналы Академии Наук СССР на 1952 год

№№ п/п	НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА	Количество номеров в год	Подписная цена на год
1	Астрономический журнал	1	72 р.
2	Биохимия	6	72 р.
3	Ботанический журнал	6	63 р.
4	Вестник Академии Наук СССР	12	96 р.
5	Вестник древней истории	4	120 р.
6	Доклады Академии Наук СССР (без переплета)	36	360 р.
7	Доклады Академии Наук СССР с 6 папками (коленкоровыми, с тиснением) для переплета	36	384 р.
8	Журнал аналитической химии	6	36 р.
9	Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90 р.
10	Журнал общей биологии	6	45 р.
11	Журнал общей химии	12	180 р.
12	Журнал прикладной химии	12	126 р.
13	Журнал технической физики	12	180 р.
14	Журнал физической химии	12	180 р.
15	Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	144 р.
16	Записки Всесоюзного Минералогического общества	4	30 р.
17	Зоологический журнал	6	90 р.
18	Известия АН СССР — Отделение литературы и языка	6	54 р.
19	Известия АН СССР — Отделение технических наук	12	180 р.
20	Известия АН СССР — Отделение химических наук	6	96 р.
21	Известия АН СССР — Отделение экономики и права	6	45 р.
22	Известия АН СССР — Серия биологическая	6	72 р.
23	Известия АН СССР — Серия географическая	6	54 р.
24	Известия АН СССР — Серия геологическая	6	90 р.
25	Известия АН СССР — Серия геофизическая	6	54 р.
26	Известия АН СССР — Серия истории и философии	6	54 р.
27	Известия АН СССР — Серия математическая	6	54 р.
28	Известия АН СССР — Серия физическая	6	72 р.
29	Известия Всесоюзного Географического общества	6	63 р.
30	Коллоидный журнал	6	45 р.
31	Математический сборник	6	132 р.
32	Микробиология	6	54 р.
33	Почвоведение	12	72 р.
34	Прикладная математика и механика	6	72 р.
35	Природа	12	84 р.
36	Советское государство и право	12	108 р.
37	Советская этнография	4	90 р.
38	Успехи современной биологии	6	60 р.
39	Успехи химии	12	96 р.
40	Физиологический журнал СССР имени И. М. Сеченова	6	72 р.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛАМИ „СОЮЗПЕЧАТИ", ОТДЕЛЕНИЯМИ И АГЕНТСТВАМИ СВЯЗИ, ПОЧТАЛЬОНАМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ „СОЮЗПЕЧАТИ" НА ФАБРИКАХ И ЗАВОДАХ, В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ, А ТАКЖЕ В МАГАЗИНАХ „АКАДЕМКНИГА"

(Москва, ул. Горького, 6; Ленинград, Литейный проспект, 53-а; Свердловск, Белинского, 71-в; Ташкент, К. Маркса, 29; Киев, ул. Ленина 42; Алма-Ата, Фурманова, 129; Харьков, Горяйновский пер., 4/6)

и ГЛАВНОЙ КОНТОРОЙ „АКАДЕМКНИГИ"

(Москва, Пушкинская ул., 23)